CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES

Edition n°1-11/08

Système d'étanchéité de toitures

Sarnafil® TS 77 E

Pose en semi indépendance
Par fixation mécanique

Le présent Cahier des Clauses Techniques Edition n° 1- 11/08, comportant au format 21 x 29,7 –imprimées recto seulement - une page première de couverture, deux pages de sommaire, seize pages de texte, tableaux et douze pages de figures, rédigé par **Sika France SA BUES Activité Membranes**, a été examiné par QUALICONSULT dans le cadre de la mission " Avis sur procédé " 071 93 08 000 28 MS en date du 2 septembre 2008 constituant Enquête de Technique Nouvelle. Dans son rapport rendant compte de celle-ci, QUALICONSULT a formulé, le 1er novembre 2008, un Avis de Principe - au stade de la conception - portant le numéro 50 712 004 112 / 2 MS. Le cachet de QUALICONSULT et le paraphe du Chef de Produit Clos & Couvert qui a émis et rédigé ce rapport, certifient l'examen de chaque page de ce document qui ne peut être communiqué qu'avec l'intégralité de l'Avis de Principe précité.

Le Chef de Produit Clos & Couvert

QUALICONSULT
DIRECTION TECHNIQUE GROUPE
Vélizy Plus - Bâtiment E
1 bis rue du Petit Clamart
78941 VELIZY cedex
Tél. 01 40 83 76 22 Fax 01 40 83 76 25
SIRET 401 449 855 00014 - APE 742 C
S.A.S au capital de 1 440 000 €

Marc SASSOT

Sika France S.A.- BUES Activité Membranes
84, rue Edouard Vaillant – 93351 - BP 104 - LE BOURGET Cedex
Tél : 01 43 11 11 11
Fax : 01 43 11 11 10

SOMMAIRE

1 / DEFINITION

2 / DOMAINE D'APPLICATION

3 / DOMAINE D'APPLICATION

3.1. Support porteur
3.2. Support isolants
3.3. Cas de la réfection

4 / MEMBRANE SARNAFIL®

4.1. Conditionnement
4.2. Identification
4.3. Caractéristiques techniques
4.4. Stockage

5 / MISE EN ŒUVRE

5.1. Système rail
5.2. Système Sarnafast
5.3. Mise en œuvre des parties courantes
5.3.1. Ecran de séparation mécanique
5.3.2. Ecran de séparation chimique
5.3.3 Pare-vapeur
5.3.4. Isolant thermique
5.3.5. Mise en place, soudure et contrôle de l'étanchéité et arrêt provisoire
5.4. Mise en œuvre des relevés
5.5. Traitement des points singuliers
5.5.1. Noues
5.5.2. Evacuations d'eaux pluviales
5.5.3. Joints de dilatation
5.6. Protection

6 / MATERIAUX ET MATERIELS ACCESSOIRES

6.1. Membrane Sarnafil® T 66-15 D
6.2. Sarnavap 2000
6.3. Ecran de séparation
6.4. Eléments de fixation
6.4.1. Rail
6.4.2. Rondelle de répartition
6.4.3. Plaquettes d'ancrage Sarnafast KT et KTL
6.4.4. Disques de répartition RT 90 et RTL 90
6.4.5. Fixations pour support tôles d'acier nervurées (DTU 43.3)
6.4.6. Fixations pour support bois et panneaux dérivés (DTU 43.4)
6.4.7. Fixation pour élément porteur maçonnerie (DTU 43.1)
6.4.8. Fixation pour élément porteur en béton cellulaire (Avis Techniques)
6.4.9. Fixations pour pannes métalliques
6.4.10. Fixations pour pannes bois
6.5. Outils de vissage
6.6. Tôle colaminée de Sarnafil®
6.7. Naissances d'eaux pluviales et trop pleins
6.8. Matériels de soudage
6.8.1. Automate de soudure Sarnamatic
6.8.2. Soudeuse manuelle à air chaud à double isolation
6.9. Nettoyants
6.9.1. T-Prep
6.9.2. T-Clean
6.10. Colles
6.10.1. Sarnacol T660
6.11. Sarnapad
6.12 Ecran incombustible
6.13 Profil décor T

7./.FERMETURE QUOTIDIENNE ET ARRET PROVISOIRE

8 / CRITERE D'ENTRETIEN DES OUVRAGES

8.1. Réparation ponctuelle
8.1.1 Soudure d'une pièce sur la membrane existante
8.1.2 Soudure d'une pièce en sous-face de la membrane existante

9 / MESURES DE SECURITE

10 / ASSISTANCE TECHNIQUE

10.1. Assistance Sika France S.A.
10.2. Assistance technique Sika France S.A (cas des travaux de rénovation)
10.3. Qualité
10.3.1. Certification de l'usine de production

11 / RESULTATS EXPERIMENTAUX

12 / ANNEXE A

12.1. Définition
12.2. Eléments de calcul
12.2.1. Pression dynamique de base en zone 5
12.2.2. Effet de la hauteur
12.2.3. Effet de site
12.2.4. Pression dynamique s'exerçant sur la toiture
12.3. Densité de fixation et plan de calepinage

13 / TABLEAUX ET ANNEXES

14 / SCHEMAS

QUALICONSULT

N/REF.:
MS/MP/0712008L409

SIKA France S.A.
BUES Activité Membranes
84, rue Edouard Vaillant
B.P. 104
93351 LE BOURGET Cedex

Vélizy, le 21 novembre 2008

OBJET : Cahier des Clauses Techniques
Procédé « Système d'Etanchéité de Toiture
Sarnafil TS 77 E Pose en semi indépendance par fixation mécanique »

REÇU le 26 NOV. 2008 Rép.

A l'attention de Monsieur Patrice ALLEMAND

Monsieur,

Nous vous prions de bien vouloir trouver, ci-joint, un exemplaire du Cahier des Clauses Techniques Edition n°1- 11/08, dudit procédé, à partir duquel notre Avis de Principe a été formulé.

Trois exemplaires du Cahier des Clauses Techniques, comportant au format 21 x 29,7- imprimés recto seulement- une page première de couverture, deux pages de sommaire, seize pages de textes, tableaux, et douze pages de figures, ont été visés, revêtus de notre cachet, signés et paraphés par nos soins.

Un exemplaire vous est adressé, ci-joint, les deux autres restant dans nos archives.

Par ailleurs, nous portons à votre connaissance que **les conclusions du rapport**, en date du 1er novembre 2008 et portant le numéro 50 712 004 112/2 MS, suite à l'étude par nos services concernés des documents que vous nous avez fournis, dans le cadre de la Convention d' Avis sur Procédé n° 071 93 08 000 28 MS en date du 2 septembre 2008, **sont – par rapport au Cahier des Clauses Techniques - sans remarque restrictive, à caractère favorable et que notre Avis de Principe est à échéance de validité au 31 octobre 2011**.

Restant à votre disposition,

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Marc SASSOT
Chef de produit Clos & Couvert

PJ : Cahier des Clauses Techniques

QC 086/01

Zone d'Activité Vélizy Plus - 1 bis, rue du Petit Clamart - Bât. E - 78941 VELIZY Cedex - Tél. : 01 40 83 75 75 - Fax : 01 40 83 76 25 - dtn.qc@qualiconsult.fr
SIRET 401 449 855 00535
ASSURANCE QUALITE ET SECURITE - CONTROLES TECHNIQUES
Société par Actions Simplifiée au capital de 1 440 000 € - R.C. PARIS B 401 449 855 - SIRET 401 449 855 00014 - APE 7120 B
Siège Social : 8, rue Jean Goujon - 75008 PARIS - Tél. : 01 40 83 75 75 - Fax : 01 46 30 39 62
N° TVA Intracommunautaire : FR 02 401 449 855

1 / DEFINITION

Le présent Cahier des Clauses Techniques concerne l'utilisation des membranes synthétiques d'étanchéité de toitures FPO (polyoléfines flexibles copolymères polypropylène) Sarnafil® TS 77 E appliquées en semi-indépendance par fixation mécanique selon les techniques suivantes :

- Système "Rail" : Fixation linéaire par profil métallique
La membrane Sarnafil® TS 77 E est posée en indépendance sur le support. Sa tenue à l'élément porteur est assurée par la mise en œuvre de rails (profils métalliques) disposés selon un plan de calepinage préalablement établi. Les rails sont ensuite recouverts d'une bande de Sarnafil® TS 77 E de 20 cm de large.

- Système "Sarnafast" : Fixation ponctuelle par plaquette d'ancrage et vis Sarnafil®
Chaque lé de membrane est ponctuellement solidarisé à l'élément porteur par des plaquettes d'ancrage et des vis disposées dans les recouvrements.

Dans tous les cas, le service études Sika France S.A. met à disposition des entreprises applicatrices un plan de calepinage des fixations.

Le système de feuilles souples d'étanchéité de toitures fixé mécaniquement Sarnafil® TS 77 E « Sarnafast » est titulaire de l'Agrément Technique Européen ETA-07/0006.

Les membranes Sarnafil® T sont mises en oeuvre par des entreprises agréées dont le personnel a été formé par les services techniques de Sika France S.A.

2 / DOMAINE D'APPLICATION

Le support d'étanchéité est constitué d'un élément porteur, d'un isolant thermique éventuel ou d'une ancienne étanchéité (tableau 2 pour différents complexes).

Pour des constructions assujetties à des réglementations incendies particulières, un écran incombustible peut être appliqué sur le revêtement d'étanchéité. *(voir § 6.12 Sarnafil® T Ecran M0)*

Les membranes Sarnafil® TS 77 E sont utilisables en France Européenne, y compris en climat de montagne (altitude >900 m), tous sites de vent, sur toitures terrasses inaccessibles plates , inclinées ou courbes, techniques ou à zones techniques en travaux neufs et travaux de réfection, pour des bâtiments de toutes destinations.
L'emploi des membranes Sarnafil® TS 77 E en outre-mer, les COM, les DOM, les ROM et les POM est traité dans l'annexe A.

3 /. ELEMENTS PORTEURS

3.1.SUPPORTS PORTEURS

L'élément porteur est conforme aux DTU correspondants et à leurs amendements :

*Maçonnerie selon NF P 10-203 (DTU 20.12) et NFP 84-204 (43.1)

*Tôle d'acier nervurée (TAN) conforme à la NFP 84-206 (DTU 43.3)

*Elément de béton cellulaire selon les conditions générales d'emploi, Cahier CSTB N° 2192.

*Bois et panneaux dérivés du bois selon la NF P 84-207 (DTU 43-4) les avis techniques particuliers et panneaux composites OSB 4.

La pente des toitures est conforme aux DTU.de la série 43
La mise en œuvre sur support maçonnerie à pente nulle est admise moyennant certaines précautions particulières (vérification des paramètres de soudure et autocontrôle des jonctions soudées).

3.2. SUPPORTS ISOLANTS

En fonction des conditions hygrothermiques des locaux et de l'élément porteur, la mise en oeuvre d'un pare-vapeur adapté est à prévoir. Ce pare-vapeur est conforme aux DTU de la série 43 (pare-vapeur traditionnel)
Dans le cas d'emploi de film polyéthylène le pare-vapeur adapté est le Sarnavap 2000 avec joints traités. **(voir § 5.3.3)**

Le choix de l'isolant doit prendre en compte les contraintes hygrothermiques et mécaniques de l'ouvrage. Il est mis en œuvre selon les documents techniques du fabricant : ATE et DTA ou ETNA avec avis favorable d'un Contrôleur Technique agréé.

- Laine minérale non surfacée, classe de compression adaptée à la destination de la toiture terrasse.
- Perlite fibrée,
- Mousse résolique, (prévoir l'utilisation de fixations présentant une résistance à la corrosion adaptée : conforme ETAG 006)
- Polyuréthane (PU) paremenété voile de verre,
- Polyisocyanurate (PIR).
- Polystyrène expansé (PSE) de classe B (de densité >19 kg/m^3), de classement de réaction au feu conforme à la réglementation en vigueur.

Voir Tableau 4 : Composition du système de revêtement en fonction du support

La mise en œuvre de l'isolant thermique est réalisée :
- en adhérence par EAC,
- en adhérence par colle à froid, en un seul lit,
- en semi-indépendance par fixation mécanique, auquel cas, chaque panneau recevra systématiquement au minimum 2 fixations mécaniques.

Les isolants Mousse RESOL, polystyrène (PSE) et polyuréthane (PU) sont systématiquement posés en un seul lit.

La mise en oeuvre en indépendance n'est pas admise.

3.3 CAS DE LA REFECTION

Les règles de conservation du complexe d'étanchéité (nombre de couches successives), ainsi que les données concernant le traitement des évacuations d'eaux pluviales et habillage des relevés sont celles données par la NF P 84-208 (DTU 43.5).

Il faut vérifier tout particulièrement l'aptitude de l'ancien élément porteur à la fixation mécanique, par des essais d'arrachement sur chantier.

Dans le cas d'une réfection d'une ancienne étanchéité bitumineuse, l'interposition d'un écran n'est pas nécessaire compte tenu de la compatibilité chimique entre la membrane Sarnafil® TS 77 E et le bitume.

Sans renfort d'isolation thermique, la préparation du support nécessite la mise en place d'un écran de séparation chimique sur les anciennes étanchéité synthétiques. ***(voir § 5.3.2 et 6.3)***.

4 / MEMBRANES SARNAFIL®

Les membranes d'étanchéité Sarnafil® TS 77 E, à base d'alliage de polyoléfines souples (FPO), sont obtenues selon le procédé d'enduction par extrusion d'un complexe grille polyester/voile de verre.
Elles sont produites à l'usine Sika Supply Center AG à Sarnen (CH) depuis 1989.
Cette unité de production dispose d'une organisation de gestion et d'assurance de la qualité (ISO 9001 et ISO 14001 certifiée par le SQS sous le n° 10720-04).
Les membranes Sarnafil® sont conforment au marquage CE selon la norme EN 13956.

4.1. CONDITIONNEMENT

La gamme Sarnafil® TS 77 E se décline selon son épaisseur.

TS 77 12 E, 15 E, 18 E et 20 E : Epaisseur en 10ème de mm

Disponible en rouleaux de :

Sarnafil® TS 77 12 E - 2 m x 25 ml ou 1 m x 25 ml
Sarnafil® TS 77 15 E - 2 m x 20 ml ou 1 m x 20 ml
Sarnafil® TS 77 18 E - 2 m x 15 ml ou 1 m x 30 ml
Sarnafil® TS 77 20 E - 2 m x 15 ml ou 1 m x 15 ml

La membrane TS 77 E est de coloris sable en surface et gris foncé en sous face.
NB : le coloris RAL 7040 étant également disponible pour les épaisseurs 12 et 15/10ème mais uniquement sur demande.

4.2. IDENTIFICATION

- Etiquette sur l'emballage avec nom du fabricant, désignation du produit, épaisseur, code de ligne de production, date de production.
- Logo Sarnafil® grainé sur la feuille.
- Impression "laser" permanente en lisière sur la membrane précisant : référence produit, épaisseur, type d'armature, référence ligne de production, date de production.

Conformité au marquage CE selon la EN 13956

4.3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES
Voir Fiches techniques (tableaux 1 à 4)

4.4. STOCKAGE

A plat, dans l'emballage d'origine sur support plan et à l'abri de l'humidité.

5 / MISE EN OEUVRE

La fixation des membranes Sarnafil® TS 77 E peut être réalisée selon deux systèmes :

- Système "Rail" : Fixation linéaire par profil métallique ***(figures 5 à 11)***
- Système "Sarnafast" : Fixation ponctuelle par plaquette d'ancrage et vis Sarnafil® ***(figures 1à 4)***

La mise en place des fixations est réalisée à l'avancement en fonction du plan de calepinage remis par le service études Sika France S A. ***(figures 4 et 11)***
Sur élément porteur TAN (tôle d'acier nervurée), les lignes de fixation sont disposées perpendiculairement au sens des ondes.

L'utilisation d'une visseuse avec limiteur de couple est nécessaire (par exemple de type SFS DI 600).

5.1. SYSTEME RAIL

Les membranes Sarnafil® TS 77 E, posées en indépendance, sont solidarisées à l'élément porteur, à l'avancement, à l'aide de rails d'acier galvanisé, perforés, maintenus par des fixations adaptées à l'élément porteur. ***(voir tableau 7)***

La disposition des rails et la distance entre les fixations, en partie courante, en zone de rive, en zone d'angle, au droit des édicules et points singuliers des ouvrages de toiture, sont systématiquement déterminées par le service étude Sika France S A.

La détermination des paramètres de fixation tient compte :
- des charges de vent que subit l'ouvrage
- de la situation géographique
- de la hauteur de la toiture
- de la forme et la pente de la toiture
- des caractéristiques de l'élément porteur
- des caractéristiques des fixations dans les éléments porteurs considérés
- de la résistance à la flexion du rail de fixation
- de l'élasticité de la membrane Sarnafil® TS 77 E

Dans tous les cas, la distance entre rails ne doit pas excéder 5,00 m.

La mise en place des rails est réalisée à l'avancement en fonction du plan de calepinage remis par le service études Sika France S.A..

Sur support en TAN, les rails sont disposés perpendiculairement aux ondes afin d'assurer une bonne répartition des contraintes.

En pied d'édicule, d'émergence ou de relevé périphérique, la fixation de Sarnafil® TS 77 E est assurée par un rail d'acier galvanisé et d'un cordon de soudure en FPO de diamètre 4 mm (soudé sur la membrane contre le côté extérieur du rail) ***(figures 14 et 15)***.

Ce cordon FPO permet une répartition uniforme des tensions de la membrane sur toute la longueur du rail.
Dans les zones de rive et d'angle, des rails intermédiaires sont disposés afin d'augmenter la densité de fixations (largeur minimale des zones de rive et angle est de 2,00 m et équivalente au dixième de la hauteur du bâtiment) en intermédiaire. A l'extrémité de ces rails de rive et d'angle il est placé une rondelle de répartition en acier inoxydable fixée mécaniquement, qui assure la répartition homogène des contraintes ***(figure 8)***.

Les jonctions de rails sont systématiquement enveloppées dans une languette de membrane afin d'éviter tout risque de poinçonnement lors de la phase de mise en œuvre et des interventions d'entretien ***(figure 8)***.

Les éléments de fixation ainsi mis en place sont recouverts avec une bande de Sarnafil® TS 77 E de 20 cm de large.

Dans le cas de la réfection de couvertures, et après étude du projet par le service d'études Sika France S.A, la fixation du rail est assurée directement dans l'ancien élément de couverture. Néanmoins, si le support ne permet pas d'assurer la fixation fiable du rail Sarnafil® (cas d'ancien support bois et panneaux dérivés, bac aluminium, plaques de fibres-ciment ou certaines couvertures bac acier), la fixation du rail est effectuée dans la structure porteuse (charpente).

5.2. SYSTEME SARNAFAST

Les membranes Sarnafil® TS 77 E, posées en semi-indépendance sont solidarisées à l'élément porteur à l'aide de plaquettes d'ancrage fixées en lisière dans le recouvrement des lés avec les attelages Sarnafil® (Sarnafast) exclusivement. Tout autre système de fixation sera préalablement soumis au service études Sika France S A pour accord.

Selon les zones de vent des lés de 2,00 m sont utilisés pour l'étanchéité des parties courantes, et des lés de 1,00 m pour les zones de rives et d'angles. De plus, dans les zones d'angles et de rives, des lignes de fixation supplémentaires sont mises en œuvre au moyen de plaquettes d'ancrage, fixées en milieu de lés, puis pontées à l'aide d'une bande de Sarnafil® TS 77 E de 0,20 m de largeur. L'extrémité de ces lignes de fixations intermédiaires est munie d'une plaquette de répartition qui assure la répartition homogène des contraintes.

En pied d'édicule, d'émergence ou de relevé périphérique, la fixation de Sarnafil® TS 77 E est assurée par un rail d'acier galvanisé et d'un cordon de soudure en FPO de diamètre 4 mm (soudé sur la membrane contre le côté extérieur du rail), ou par des attelages Sarnafast.

Sur élément porteur TAN, la membrane d'étanchéité est déroulée perpendiculairement au sens des ondes. Les fixations Sarnafast, plaquettes d'ancrage et vis sont disposées sur les sommets d'onde du bac acier (densité indiquée par le service études) au droit du marquage situé à 3 cm du bord du lé. Le lé suivant est déroulé avec un recouvrement de 12 cm en suivant le deuxième marquage.

La disposition des éléments de fixation en partie courante, rives et angles, ainsi qu'autour des émergences est systématiquement déterminée par le service études Sika France S A.

Dans le cas de la réfection de couvertures, et après étude du projet par le service études Sika France S.A, la fixation est réalisée directement dans l'ancien élément de couverture. Néanmoins, si le support ne permet pas d'assurer la fixation fiable de l'attelage Sarnafil® (cas d'ancien support bois et panneaux dérivés, bac aluminium, plaques de fibres-ciment ou certaines couvertures bac acier), le système de fixation est remplacé par un système Rail et la fixation du rail est effectuée dans la structure porteuse (charpente).

5.3. MISE EN ŒUVRE DES PARTIES COURANTES

5.3.1. Ecran de séparation mécanique

Si l'étanchéité est posée directement sur l'élément porteur (sans renfort d'isolation thermique), un écran de séparation mécanique peut-être envisagé dans les cas où :
- le support maçonnerie présenterait une surface irrégulière ;
- le support bois présenterait des désaffleurements entre panneaux.

On utilisera a cet effet un géotextile synthétique de 300 g/m² minimum de type Sika AFC 300.

Le feutre est posé librement sur le support, avec des recouvrements entre lés de 10 cm. Il est fixé tous les mètres dans le recouvrement (plaquettes DT ou DTL et fixations adaptées à la nature de l'élément porteur).

5.3.2. Ecran de séparation chimique

L'écran de séparation chimique est préconisé entre la membrane Sarnafil® TS 77 E et le support direct en cas d'incompatibilité chimique. C'est le cas notamment des anciennes étanchéités synthétiques.
(conformément au recommandations du NF P 84-208 (DTU 43.5).

L'écran SARNAFELT AG 200 (feutre polyester de 200 g/m²) est utilisé à cet effet, il est posé avec des recouvrements de 10 cm et est fixé tous les 2 mètres.

5.3.3. Pare-vapeur

Le pare-vapeur est systématique lorsqu'il y a une isolation thermique. Dans le cas du support en tôle d'acier nervurée pleine, les conditions de présence du pare-vapeur sont spécifiées dans les recommandations de la NF P 84-206 (DTU 43.3).

Suivant les conditions hygrothermiques, il peut être :

- soit conforme aux prescriptions des normes NF P 84 série 200 (DTU série 43), utilisant EIF, EAC, feutre bitumé 36 S et bitume armé 40, ou feuille métal-bitume selon NF P 84-310.

- soit une feuille SARNAVAP 2000 à base de polyéthylène. Jointoiement par bandes de butyle armé adhésives double face Sarnavap F ou Sarnatape 20.

Le Sarnavap 2000 est posé librement sur l'élément porteur avec des recouvrements de 10 cm. Les raccords entre lés sont réalisés de manière étanche avec Sarnavap F (bande butyle adhésive de largeur 15 mm) et les raccords au droit des traversées de toiture et relevés sont traités avec Sarnatape 20 (bande butyle adhésive de largeur 20 mm) ***(voir § 6.2)***.

5.3.4. Isolant thermique

Les panneaux sont posés à joints croisés et liaisonnés à l'élément porteur ou au pare-vapeur selon les prescriptions de leurs documents techniques. Dans le cas de la fixation mécanique des panneaux isolants, un minimum de 2 fixations par panneau est à prévoir.

5.3.5. Mise en place, soudure et contrôle de l'étanchéité

La membrane Sarnafil® TS 77 E est déroulée sur le support. Les recouvrements entre lés varient en fonction du système de fixation mécanique :

- système rail : 8 cm
- système Sarnafast : 12 cm.

Les raccords entre lés sont réalisés à l'avancement :

- système rail : pose de la membrane Sarnafil® TS 77 E en indépendance sur le support, raccord entre lés (recouvrements de 8 cm), et fixation à l'avancement à l'aide des rails disposés sur la membrane. Ces fixations sont recouvertes quotidiennement afin d'assurer la mise hors d'eau de la toiture

- système Sarnafast : le premier lé est disposé sur la toiture, il est solidarisé à l'élément porteur à l'aide des attelages Sarnafast (marquage à 3 cm de la lisière). Le second lé est ensuite déroulé, aligné (marquage à 12 cm de la lisière), soudé au premier puis fixé mécaniquement

En partie courante, les soudures sont réalisées à l'aide d'un automate, du type Sarnamatic 641 ou 661. Le service études Sika France S.A. peut indiquer quel automate utiliser, suivant le type de toiture (pente, surface, système…). Les soudures des points de détails sont réalisées quant-à elles avec des chalumeaux à air chaud du type Leister Triac PID après préparation de la zone de soudage avec le nettoyant Tprep (voir § 6.9.1)

* Réglage du matériel : la température de l'air et la vitesse d'avance sont ajustées en fonction des conditions climatiques du moment.
Ces réglages sont contrôlés plusieurs fois par jour à partir d'essais de pelage effectués sur des échantillons de soudure.

Réglage des appareils de soudure

	Température	**Vitesse**	**Niveau d'air**
Leister manuel	280 °C	-	-
Sarnamatic 641/661	400 °C	3 m/min	600 l/min
Sarnamatic 641/661 avec conservation du kit Buse Prep	380 °C	3 m/min	600 l/min

* Soudure et contrôle : les parties à assembler doivent être propres et sèches. La largeur de soudure effective est de 30 mm. Chaque soudure est systématiquement contrôlée :
- contrôle visuel : zone brillante en bordure de la soudure, apparition d'un cordon de matière en lisière,
- contrôle mécanique : tournevis appliqué en lisière après refroidissement.

5.4. MISE EN ŒUVRE DES RELEVES

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux prescriptions des DTU de la série 43 en ce qui concerne leur hauteur et la protection en tête. Ils peuvent être réalisés avec la membrane Sarnafil® TS 77 E en pose libre, ou alors en adhérence totale à l'aide de la membrane Sarnafil® TG 66 et de la colle Sarnacol T 660.
Dans tous les cas un maintien par fixation mécanique est à prévoir en tête de relevé. Le tableau ci-dessous donne les différentes possibilités de réalisation en fonction du développé du relevé (hauteur + retour supérieur éventuel).

Traitement des relevés

Type de membrane	**Développé du relevé (en m)**		
	≤ 0.40	**0,40 < dvl ≤ 0,80**	**> 0,80**
Sarnafil® TS 77E	Libre	Libre	Libre avec fixation mécanique intermédiaire
Sarnafil® TG 66 F	Libre ou collé en plein	Libre avec fixation mécanique intermédiaire ou collé en plein	Collé en plein

Dans le cas de finition sur relevé d'acrotère, on peut utiliser un profil en tôle colaminée (formant goutte d'eau sur l'extérieur) fixé sur le dessus de l'acrotère, sur lequel un raccord soudé de la membrane est réalisé. Ce profil en tôle colaminée est impérativement disposé sur une bande d'étanchéité à l'air.

5.5. TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS

Les détails et traversées de toitures sont réalisés dès que possible à l'aide de pièces préfabriquées, ou exécutés sur site avec la membrane Sarnafil® T 66-15 D.***(voir tableau 5)***.

Sika propose une gamme de pièces préfabriquées :
- naissances d'eaux pluviales, sorties latérales et trop-pleins
- profils en tôle colaminée
- angles
- éléments pour ventilations

5.5.1. Noues

Elles sont réalisées avec la membrane Sarnafil TS 77 E, en continuité et de manière identique à la partie courante ***(figure 20 et 20.1).***

Toutefois et notamment lorsque les membranes sont posées dans le sens de la pente, et afin de limiter les retentions d'eaux, il est conseillé de remplacer les rails par fixations vis et plaquettes Sarnafast ***(tableau 9)*** disposées dans le recouvrement des lés, placées dans la noue et de part et d'autre de celle-ci. ***(figure 20.2).***

5.5.2. Evacuations d'eaux pluviales

Pour les entrées pluviales et les trop-pleins, utiliser des EP préfabriquées Sarnafil® ***(voir § 6.7)*** en FPO rigide. Les platines sont fixées à l'élément porteur et reçoivent la membrane soudée.
Il est également possible d'utiliser une évacuation métallique (conforme aux normes NF P 10-203 ; 84-204 ; 84-206 ; 84-207 ; DTU 20.12 ; 43.1 ; 43.3 et 43.4) fixée au support et habillée à l'aide de la membrane Sarnafil® T 66-15 D (collage avec Sarnacol T660) et soudée sur la partie courante.

5.5.3. Joints de dilatation

Ils sont réalisés sur costières conformément aux prescriptions des DTU série 43.

5.6. PROTECTION

5.6.1.Chemins de circulation

La protection de l'étanchéité des zones techniques et des chemins de circulation est généralement réalisée, quel que soit le support, au moyen de dalles souples SARNAPAD T ***(voir § 6.11)***, directement soudées sur l'étanchéité Sarnafil® TS 77 E. D'autres techniques de réalisation de chemins de circulation existent également. Le service technique Sika France S.A étudie ces solutions au cas par cas.

5.6.2 Toitures techniques

Dans le cas de zone technique de surface importante, sur support béton uniquement, isolé (selon ATEC du panneau) ou non et de pente comprise entre 0 et 5%, il est envisageable de protéger la totalité de la toiture au moyen de dalles sur plots. Ces dalles peuvent être en béton (dimension 40x40 ou 50x50cm) ou en caillebotis bois.
NB : Cette protection n'est pas considérée comme un lestage et ne modifie en rien la densité et la répartition des fixations mécaniques établies par le service technique Sika France S.A.

6 / <u>MATERIAUX ET MATERIELS ACCESSOIRES</u>

6.1. MEMBRANE SARNAFIL® T 66-15 D

Membrane homogène à base d'alliage de polyoléfines souples (FPO) sans support, destinée au façonnage des pièces de détails et des lyres des joints de dilatation.
Cette membrane est de coloris sable sur une face et RAL 7040 sur l'autre face. Elle peut être utilisée dans les deux sens. (voir tableau 5)

6.2. SARNAVAP 2000

Sarnavap 2000 est un film à base de polyoléfine utilisé comme écran pare-vapeur. Il est posé avec un recouvrement de 10 cm et les lés sont jointoyés entre eux (bande butyle adhésives Sarnavap F de 15 mm de large) et au support (bande butyle adhésives Sarnatape 20 de 20 mm de large).

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Unités	SARNAVAP 2000
Nature	-	feuille à base de polyéthylène
Épaisseur	mm	0,35
Largeur	m	2
Longueur	m	25
Perméance à la vapeur d'eau	mg/m² h mm Hg	0,21
Coefficient de résistance à la diffusion	μ	1,2 10^6
Utilisation		Faible et moyenne hygrométrie

6.3 ECRAN DE SEPARATION

AFC 300 est un feutre en polyester aiguillé thermofixé de 300 g/m², utilisé comme écran de séparation mécanique sur support béton, bois ou ancien complexe, pour protéger la feuille en partie courante et en relevés

Il est également possible d'utiliser le feutre M 500 de 500 g/m² à base de polypropylène thermolié.

Les caractéristiques indicatives du non-tissé Sika AFC 300 sont :
- composition : mélange de fibre polyester et polypropylène courtes thermofixées ;
- épaisseur sous 2 Kpa : 3,1 mm
- résistance à la traction: S.P/S.T 4.2 KN/m;
- déformation traction maxi : SP/ST ≥ 50 %;
- résistance au poinçonnement : 1.10 kN
- conditionnement : 2 m x 50 ml
- poids : 32 kg / rouleau

6.4. ELEMENTS DE FIXATION

Dans tous les cas, l'utilisation d'autres types de fixations que celles prescrites par ce document est subordonnée à l'accord du service études Sika France S.A.

6.4.1. Rail

Profil en acier zingué, profilé à froid, utilisé pour la fixation mécanique linéaire des membranes d'étanchéité Sarnafil®, utilisation de fixations mécaniques adaptées à l'élément porteur.
Dimensions : épaisseur 2 mm, largeur 30 mm, longueur 2,25 m

- Rail T6 : avec perforations de diamètre 6,5 mm tous les 25 mm.
- Rail T 10/6 : avec perforations mixtes de diamètre 6,5 et 10 mm tous les 25 mm.

6.4.2. Rondelle de répartition

Elément en acier inoxydable, utilisé pour la répartition des charges de vent sur plusieurs fixations en extrémité de rail. Utilisé en extrémité de renfort de rive et d'angle.
Epaisseur : 0,75 mm,
Diamètre : 90 mm,
Perforations : diamètre 7 mm.
Conditionnement : 50 unités.

6.4.3. Plaquettes d'ancrage Sarnafast KT et KTL

Plaquette en acier zingué, avec nervure de renfort et picots d'ancrage, utilisée pour la fixation ponctuelle des membranes Sarnafil® avec les fixations Sarnafast adaptées à l'élément porteur.
Dimensions : 82 x 40 mm
Epaisseur 1mm
Perforation : diamètre 4,9mm (KT) ou 7,5mm (KTL)
Conditionnement : 500 unités

6.4.4. Disques de répartition RT 90 et RTL 90

Elément en acier zingué, utilisé pour la répartition des charges de vent sur plusieurs fixations en extrémité de ligne de fixation Sarnafast. Utilisé en extrémité de renfort de rive et d'angle.
Epaisseur 1 mm
Diamètre : 90mm
4 perforations de diamètre 4,9 mm (RT 90) ou 4 perforations de diamètre 7,5 mm (RTL 90).
Conditionnement : 50 unités

6.4.5. Fixations pour support tôles d'acier nervurées (DTU 43.3)

Les fixations pour tôles d'acier nervurées seront conformes aux exigences de l'ETAG 006
.
Dans le cas d'isolant thermique à base de mousse résolique, les fixations et les plaquettes fixant l'isolant auront une résistance à la corrosion de 15 K, ainsi que les fixations de la membrane d'étanchéité.

Pour la fixation de la membrane et de l'isolant thermique, sur tôles d'acier nervurées, suivant le type de tôle, nous préconisons les fixations suivantes :
- Sarnafast SF diamètre 4,8 mm, pour TAN pleines ou crevées (ép ≥ 0,75 mm)
- IF2 diamètre 6,7 mm, pour TAN crevées ou perforées.

6.4.6. Fixations pour support bois et panneaux dérivés (DTU 43.4)

La fixation dans les éléments porteur en bois et panneaux dérivés est réalisée à l'aide de fixations diamètre 5 mm minimum, et de résistance à la corrosion 12 K pour des locaux à faible et moyenne hygrométrie. Pour la fixation de la membrane et de l'isolant thermique, sur support bois et panneaux dérivés, nous préconisons les fixations suivantes :

- Vis IG, diamètre 6 mm pour panneau d'épaisseur ≥ 22 mm ou pour panneau OSB d'épaisseur ≥ 18 mm (cas de complexe isolé thermiquement)
- Vis IW-T diamètre 5 mm pour panneau d'épaisseur ≥ 22 mm ou pour panneau OSB d'épaisseur ≥ 18 mm (cas de complexe non isolé thermiquement),
- Vis SF diamètre 4,8 mm pour panneau d'épaisseur ≥ 25 mm

Dans le cas des travaux de rénovation, des essais d'arrachement sont pratiqués sur chantier par le service technique Sika France S.A ou le fabricant SFS Intec.

6.4.7. Fixation pour élément porteur maçonnerie (DTU 43.1)

Vis, cheville ou tapvis diamètre 5 mm minimum, et de résistance à la corrosion 12 K en faible, moyenne et forte hygrométrie.
Dans le cas de la rénovation, des essais d'arrachement pourront être réalisés.

L'élément porteur maçonnerie devra présenter une épaisseur minimale de 60 mm.

Pour la fixation de la membrane et de l'isolant thermique, sur élément porteur maçonnerie, nous préconisons les fixations suivantes :

- vis Isofast TI, diamètre 6,3 mm (ancrage 25 mm dans l'élément porteur / préperçage diamètre 5 mm)
- clou à frapper Spike D diamètre 5 mm (préperçage diamètre 5 mm)

6.4.8 Fixation pour élément porteur en béton cellulaire

Fixation adaptée à ce type de support avec outillage de mise en oeuvre adapté (contrôle du couple de serrage et de la profondeur d'ancrage), diamètre 8 mm, résistance à la corrosion conforme ETAG 006 en faible, moyenne et forte hygrométrie.
Les essais d'arrachement sont pratiqués sur chantier par l'entreprise d'étanchéité, éventuellement assistée par le service technique du fabricant de fixations.

Pour la fixation de la membrane et de l'isolant thermique, sur élément porteur en béton cellulaire, nous préconisons les fixations suivantes :
- vis IGR-S diamètre 8 mm (sans préperçage)
Pour la mise en oeuvre, il convient d'utiliser une visseuse de type CF 40 G avec réglage de couple de serrage.

6.4.9. Fixations pour pannes métalliques

Dans le cas de fixation dans les pannes métalliques, nous préconisons :
- vis SD 5 diamètre 5,5 mm pour épaisseur d'acier < 5 mm
- vis SD 8 diamètre 5,5 mm pour épaisseur d'acier < 8 mm
- vis SD14 diamètre 5,5 mm pour épaisseur d'acier < 14 mm

6.4.10. Fixations pour pannes bois

Dans le cas de fixation dans les pannes bois, nous préconisons :
- vis IG diamètre 6 mm, ancrage minimal de 30 mm dans la panne

Tableau 7 - Eléments de fixation pour système rail

Tableau 8 - Eléments de fixation pour système Sarnafast

Tableau 9- Plaquettes pour membrane et isolant thermique

Tableau 10 - Cas particulier de la vis Sarnafast SF

6.5. OUTILS DE VISSAGE

Pour une mise en place optimale des fixations, tant en matière de sécurité, fiabilité que de rapidité, il est recommandé les outils manuels ou automatiques suivants :
- visseuse DI 600
- visseuse IF 80
- automate IF 240 position debout
- visseuse CF 40 G (béton cellulaire)
- marteau électropneumatique DB 620 (clou à frapper Spike D sur béton)

6.6. TOLE COLAMINEE DE SARNAFIL®

Elle est utilisée pour l'exécution des points particuliers en rive et en tête de relevés. Elle est constituée d'une tôle d'acier galvanisée épaisseur 0,62 mm, sur laquelle est colaminée une feuille FPO : SARNAFIL® TG 66

Epaisseur 1,2 mm.
Sous face traitée époxy.
Conditionnement : tôles 1,00 m x 2,00 m et 1,00 m x 3,00 m.
Les feuilles Sarnafil sont soudées sur les tôles colaminées, en ménageant une lyre non soudée d'environ 1 cm au droit des joints des tôles ***(figure 19)***.

6.7. NAISSANCES D'EAUX PLUVIALES ET TROP PLEINS

Pièces préfabriquées en FPO rigide, d'épaisseur 4 mm.

- Naissance :
droite ou tronconique,
diamètre de 40 mm à 160 mm en standard,
moignon longueur 300 à 500 mm,
platine ronde : de 380 à 500 mm de diamètre ou platine carrée : de 330 x 330 mm à 400 x 400 mm,

- Trop-plein :
rectangulaire 80 x 40 mm ou cylindrique diamètre 63 mm et 75 mm,
moignon 450 mm,
platine 320 x 320 mm.

6.8. MATERIELS DE SOUDAGE

6.8.1. Automate de soudure Sarnamatic

Les automates de soudure Sarnamatic (641 et 661) sont le fruit d'une longue expérience acquise par nos techniciens. Ils présentent de nombreuses possibilités techniques :

- contrôle de tension des phases,
- régulation de température par sonde,
- réglage de la vitesse d'avance,
- réglage du débit d'air,
- dispositif de fermeture de bord permettant de concentrer l'air chaud dans la zone de soudage,
- possibilité de soudage sur pente jusqu'à 20%

Caractéristiques techniques automates Sarnamatic

Caractéristiques	Unité	Sarnamatic 641	Sarnamatic 661
Affichage		Affichage de température	Tout digital
Réglage		Manuel	Préréglé
Tension	V	230	230
Puissance	W	4500	3600
Plage de températures	°C	20 à 520	20 à 620
Vitesse	m/min	0,5 à 5,0	0,3 à 4,0
Soufflerie		3 niveaux	Réglage en continu
Masse	kg	46	37

6.8.2. Soudeuse manuelle à air chaud à double isolation
Puissance 1600 W en 230 V,
Débit d'air chaud 50 à 230 l/mn sous 30 mbars, température réglable en continu entre 20°C et 700 °C (affichage digital de la température de soudage),
Poids : environ 1,35 kg,
Marque : Leister Triac ou PID.

6.9. NETTOYANTS

6.9.1. T-Prep

Le Sarnafil® T-Prep est un mélange de solvants, de couleur jaune, qui doit être impérativement et systématiquement utilisé pour la préparation des soudures des membranes Sarnafil® T (FPO) dans les recouvrements de joints à assembler.
La seule exception concerne uniquement le soudage du Sarnafil® T avec la machine automatique Sarnamatic 641mc munie obligatoirement d'une Buse-Prep.
Dans ce cas la soudure est effectuée sans employer le nettoyant T-Prep

T-Prep est appliqué avec un chiffon propre sur les 2 faces du joint à assembler.
Le soudage n'est réalisé qu'après complète évaporation du T-Prep.

6.10. COLLE

6.10.1. Sarnacol T660

Colle contact, double encollage, destinée au collage des membranes Sarnafil® FPO sur supports béton, béton cellulaire, métal (zinc, acier, aluminium), bois aggloméré et contre-plaqué, isolants laine minérale (d>150kg/m3) et PUR surfacé voile de verre.

Tableau 11 – Caractéristiques colle SARNACOL T660

6.11. SARNAPAD T

SARNAPAD T est un revêtement antidérapant à base de FPO injecté, destiné à la réalisation des chemins de circulation sur étanchéité Sarnafil® TS 77 E.

- Dimensions : 0,61 x 0,76 m, dont 0,61 x 0,61 m utile
- Epaisseur : 4,5 mm
- Poids : 2,1 kg / u
- Conditionnement : 25 unités :

La surface de SARNAPAD T est structurée de barrettes antidérapantes d'épaisseur 3 mm, disposées en chevrons. La sous-face comporte des rainures drainantes.
SARNAPAD T est équipé sur 2 côtés, d'une bande de liaison d'épaisseur 2 mm et de largeur 75 mm, destinée à la soudure thermique sur l'étanchéité Sarnafil® T.
La pose de SARNAPAD T ne nécessite ni colle ni matériel particulier. Les éléments sont posés bout à bout et solidarisés à l'étanchéité Sarnafil® par soudure thermique de la bande latérale de liaison, soit manuellement, soit avec l'automate Sarnamatic.
SARNAPAD T ne nécessite pas d'entretien particulier.

6.12 .Ecran incombustible

Cet écran est employé sur les constructions assujetties à des réglementations incendies particulières.

Sarnafil® T Ecran M0 :
Tissu de verre enduit 1 face silicone ignifugé, 1 face pour l'adhérence sur Sarnafil® T.
Domaine d'emploi : Mise en œuvre par thermosoudure sur les membranes Sarnafil® T. pour la réalisation d'une protection incombustible en pied de relevé.

Epaisseur nominale : 0.40 mm
Dimensions des rouleaux : Largeur standard 1.05 m
Longueur standard 50.00 m
Poids nominal : 355 g/m².
Coloris : Gris clair pour la face d'endroit, blanc pour la face d'envers.

6.13. PROFIL DECOR Sarnafil® T

Profil extrudé en Sarnafil® T, permettant la structuration de l'étanchéité à la façon "joint debout". Les profils sont directement soudés à l'air chaud sur la membrane d'étanchéité.
Les profils ont fonction décoratives sans aucun rôle d'étanchéité.
Longueur des profils : 3.00 ml.

7 / <u>FERMETURE QUOTIDIENNE ET ARRET PROVISOIRE</u>

En fin de journée avec ou sans intempéries prévisibles, ou en cas d'arrêt inopiné en cours de travaux pour cause d'intempéries, l'ouvrage est mis hors d'eau de la manière suivante :

La mise hors d'eau de l'isolant est assurée en rabattant le film pare-vapeur sur les panneaux et l'ensemble est recouvert par la membrane Sarnafil® TS 77 E collée sur le support avec la colle Sarnacol T 660 sur 15 cm de large.

A la reprise des travaux, la membrane Sarnafil® TS 77 E est simplement découpée et la continuité du pare-vapeur est assurée.

Dans le cas de travaux de réfection d'étanchéité existante, d'autres dispositifs d'arrêt provisoire sont proposés et sont étudiés au cas par cas (fonction de l'existant et de son état).

8 / <u>CRITERES D'ENTRETIEN DES OUVRAGES</u>

Les membranes Sarnafil® ne nécessitent pas de maintenance particulière. Les toitures sont entretenues conformément aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43), à savoir, au moins un entretien annuel des terrasses. Cet entretien réalisé de préférence à la fin de l'automne, a pour but principal de vérifier et de nettoyer les entrées d'eaux pluviales et les trop-pleins, mais aussi de vérifier l'état général de l'étanchéité et des ouvrages complémentaires, souches, édicules, lanterneaux et les joints mastic de finition sur bandes solines.

Le revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, avec les techniques utilisées pour la jonction des feuilles.

8.1 Réparation ponctuelle

Des interventions ponctuelles, par exemple pour des modifications de sorties en toiture, sont parfois nécessaires. En cours de garantie décennale, elles sont à effectuer impérativement par l'entreprise d'étanchéité qui a réalisé la toiture, ou à défaut (par ex. cessation d'activité de l'entreprise en question), nécessairement par du personnel formé par Sika France S.A. (nous consulter).

La zone concernée par ces travaux doit être préalablement nettoyée de la façon suivante :
- balayage soigné pour éliminer la poussière non adhérente,
- lavage et rinçage,
- séchage complet,
- préparation au T Prep

Pour la reprise proprement dite, deux solutions sont possibles :

8.1.1 Soudure d'une pièce sur la membrane existante

- laver avec de l'eau additionnée d'un nettoyant universel, éventuellement avec une brosse plastique
- rincer à l'eau et laisser sécher
- application au moyen d'un chiffon propre de T Prep
- séchage complet
- soudure de la pièce sous la zone préparée.

Puis soudure des lèvres de la membrane existante.

8.1.2 Soudure d'une pièce en sous-face de la membrane existante

L'avantage de cette technique est de travailler sur la face propre de la membrane en place. Il n'y a donc qu'une préparation rapide de la zone de joint, car pas de salissure importante.

- application au moyen d'un chiffon propre de T Prep,
- séchage complet,
- soudure de la pièce sur la zone préparée.

9 / MESURES DE SECURITE

Les mesures à prendre lors de la réalisation de l'étanchéité pour assurer la sécurité des personnes, vis à vis notamment du risque de chute de hauteur sont définies dans les réglementations en vigueur et informations disponibles auprès de l'OPPBTP (Organisme Professionnel de Prévention du BTP) ainsi que les recommandations de la CSFE (Chambre Syndicale Française de l'Etanchéité) Prévention des risques professionnels sur les chantiers.

10 / ASSISTANCE TECHNIQUE

10.1 Assistance Sika France SA

La mise en oeuvre des systèmes Sarnafil® est exclusivement réalisée par des entreprises agréées dont le personnel a été formé dans notre école de pose.
Sika France S.A. met son assistance technique à la disposition des entreprises, des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre de ses produits.
Nota : Cette assistance ne peut être assimilé à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de construction et de mise en œuvre.

Pour chaque projet, le service études de Sika France S.A. remet à l'entreprise un plan de répartition des éléments de fixation, éventuellement accompagné des fiches de calcul.

10.2. Assistance Sika France SA (cas des travaux de rénovation)

En accord avec les Maîtres d'Ouvrage, Sika France S.A. peut :

-Réaliser et/ou participer avec le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'œuvre au diagnostic de l'ouvrage d'étanchéité,

10.3 QUALITÉ

10.3.1. Certification de l'usine de production

Les membranes d'étanchéité Sarnafil sont fabriquées par Sika Supply Center AG dans son usine de Sarnen (CH), par le procédé d'enduction par extrusion d'une grille polyester ou d'un support voile de verre.

L'usine fait l'objet d'une certification ISO 9001 et ISO 14001 certifée par le SQS sous le n° 10720-03.

Les contrôles réalisés sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Contrôles sur matériaux et produits

11 / RESULTATS EXPERIMENTAUX

- Rapport 0352-T-02/3 du BDA (NL) du 17/09/2003
- PV RS 00-142-B du CSTB du 11/12/2000 : classement de résistance au feu T 30/1
- PV 45F/96 du 03/01/1997 : Essais caisson au vent du WSP (Aachen – D)
-.PV 44F/96 du 03/01/1997 : Essais caisson au vent du WSP (Aachen – D)
- Factory Mutual n°3002347 du 03/05/1999
- Rapport d'essais de résistance à la déchirure au clou n°LAB 97012 de Bureau Veritas du 11/02/1997
- Rapport de résistance à la pénétration des racines sur Sarnafil® TS77 selon procédure FLL du 28/06/1999
- Rapport d'essais n°T004-0022 : Comportement du revêtement sous charge maintenue et endurance aux mouvements des joints sur TG 66-15 F
- Rapport de résistance à la pénétration des racines sur Sarnafil® TG 66-15 selon procédure FLL du 01/07/1999
- Rapport sur caractéristiques techniques selon guide UEAtc n°0352-T-02/3 du BDA (NL) sur Sarnafil® T
- Essais de résistance au feu n°RA 02-0161 sur le TS 77-12 E du CSTB du 09/11/2000

12 / ANNEXE A : mise en oeuvre de la membrane Sarnafil® TS 77 E en semi-indépendance par fixation mécanique, en zones humides, tropicales et cycloniques.

12.1. DEFINITION

Les "Règles Antilles" sont actuellement en cours de révision. Les calculs de résistance au vent des systèmes d'étanchéité Sarnafil® sont donc établis conformément aux "Règles NV 65 modifiées 99". Les zones dites humides, tropicales et cycloniques font référence à la "zone 5" de ces règles.

La présente annexe ne revient pas sur les caractéristiques des constructions nécessaires à la détermination des charges en toiture ; ces caractéristiques ne dépendent pas de la zone de vent considérée.

Dans tous les cas, les calculs exposés dans cette annexe sont systématiquement réalisés par le service études de Sika France S.A. Les plans de calepinage sont établis selon les effets du vent, et remis à l'entreprise réalisant la mise en œuvre de l'étanchéité.

La mise en œuvre de la membrane d'étanchéité TS 77 E est exclusivement réalisée par des entreprises agréées Sika France S.A., et dont le personnel a été formé théoriquement et techniquement au sein de notre école de pose.

12.2. ELEMENTS DE CALCULS

12.2.1. Pression dynamique de base en zone 5

Les zones humides, tropicales et cycloniques correspondent à la zone 5. Les pressions dynamiques de base suivant les "Règles NV 65 modifiées 99" (Tableau III § 1.232) sont :

- Pression dynamique de base normale : 120 daN/m²
- Pression dynamique de base extrême : 210 daN/m²

Sans aucune précision, la pression dynamique de base extrême sera systématiquement utilisée pour les calculs.

Dans le cas d'un chantier au-delà de 1 000 m d'altitude, la pression dynamique de base doit être indiquée par le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre avec accord du Contrôleur Technique.

12.2.2. Effet de la hauteur

Suivant la hauteur du bâtiment, la pression dynamique de base sera majorée (hauteur > 10 m) ou minorée (hauteur < 10 m). En effet, la pression dynamique de base Q_H à la hauteur H (en m) par rapport au sol est déterminé suivant :

$Q_H = 2,5 * Q_{10} * (H + 18) / (H + 60)$,
Q_{10} étant la pression dynamique de base (normale ou extrême) à dix mètres au-dessus du sol.

12.2.3. Effet de site

A l'intérieur de la zone considérée (zone 5) ; il convient de tenir compte de la nature du site d'implantation de la construction. Un coefficient de site K_S majorera la pression dynamique de base :

- Site normal : $K_S = 1,00$
- Site exposé : $K_S = 1,20$

La nature du site est fournie qu'avec des données locales précises, de préférence fournies par le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, avec accord du Contrôleur Technique. Si ces données ne sont pas fournies, Sika France S.A. considérera la construction en site exposé.

12.2.4. Pression dynamique s'exerçant sur la toiture

La pression dynamique s'exerçant sur la toiture (à une hauteur H en m) est donc :

$QH = 2,5 * K_S * Q10 * (H + 18) / (H + 60)$

12.3. DENSITE DE FIXATION ET PLAN DE CALEPINAGE

La charge admissible par fixation, la densité de fixation et le plan de calepinage correspondant sont systématiquement réalisés par le service études Sika France S.A.

13 / TABLEAUX 1à 12

Tableau 1-Sarnafil® TS 77-12E

Description du produit		
	Sarnafil® TS 77-12E(1.2 mm), membrane en polyoléfine souple (FPO) avec armature composite voile de verre / grille polyester destinée à l'étanchéité des toitures.	
Domaine d'emploi	Membrane d'étanchéité mise en œuvre : En semi-indépendance par fixation mécanique	
Caractéristiques		
Défauts d'aspect	Conforme	EN 1850-2
Longueur	25 (-0 / +5%) m	EN 1848-2
Largeur	2 (-0.5 /+1%) m	EN 1848-2
Rectitude	≤ 30 mm	EN 1848-2
Planéité	≤ 10 mm	EN 1848-2
Epaisseur effective	1.2 (-5 / +10%)mm	EN 1849-2
Masse surfacique	1.43 (-5 / +10%)mm kg/m²	EN 1849-2
Etanchéité à l'eau	Conforme	EN 1928
Produits chimiques liquides, y	Sur demande uniquement	EN 1847
Réaction au feu	E	EN ISO 11925-2, classement selon EN 13501-1
Résistance à la grêle		EN 13583
support rigide	≥ 17 m/s	
support flexible	≥ 25 m/s	
Résistance au pelage du join	≥ 300 N/50 mm	EN 12316-2
Résistance au cisaillement d	≥ 500 N/50 mm	EN 12317-2
Propriétés vis-à-vis de la vap	μ= 200'000	EN 1931
Résistance à la traction		EN 12311-2
longitudinale (SP)	≥ 900 N/50 mm	
transversale (ST)	≥ 800 N/50 mm	
Allongement		EN 12311-2
longitudinal (SP)	≥ 11 %	
transversal (ST)	≥ 11 %	
Résistance au choc		EN 12691
support rigide	≥ 500 mm	
support flexible	≥ 800 mm	
Résistance au poinçonnemer		EN 12730
support flexible	≥ 20 kg	
support rigide	≥ 20 kg	
Résistance à la déchirure		EN 12310-2
longitudinale (SP)	≥ 300 N	
transversale (ST)	≥ 300 N	
Stabilité dimensionnelle		EN 1107-2
longitudinale (SP)	≤ |0.2| %	
transversale (ST)	≤ |0.1| %	
Pliage à basse température	≤ -15°C	EN 495-5
Exposition aux UV	Conforme > 5000 h	EN 1297
Exposition au bitume	Membrane chimiquement compatible avec les bitumes, selon le manuel d'utilisation	prEN 1548
Comportement au feu extérie Part1-4		EN 1187 prEN 13501-5
	Broof(t1) <20°,>20°	

Tableau 2-Sarnafil® TS 77-15

Description du produit		
	Sarnafil® TS 77-15 (1.5 mm), membrane en polyoléfine souple (FPO) avec armature composite voile de verre / grille polyester destinée à l'étanchéité des toitures.	
Domaine d'emploi	Membrane d'étanchéité mise en œuvre : En semi-indépendance par fixation mécanique	
Caractéristiques		
Défauts d'aspect	Conforme	EN 1850-2
Longueur	20 m	EN 1848-2
Largeur	2 m	EN 1848-2
Rectitude	≤ 30 mm	EN 1848-2
Planéité	≤ 10 mm	EN 1848-2
Epaisseur effective	1.5 mm	EN 1849-2
Masse surfacique	1.65 kg/m²	EN 1849-2
Etanchéité à l'eau	Conforme	EN 1928
Produits chimiques liquides, y	Sur demande uniquement	EN 1847
Comportement au feu extérie		EN 1187
Part 1-4	$B_{ROOF}(t1) < 20°$	prEN 13501-5
Réaction au feu	E	EN ISO 11925-2, classement selon EN 13501-1
Résistance à la grêle		EN 13583
support rigide	≥ 22 m/s	
support flexible	≥ 30 m/s	
Résistance au pelage du join	≥ 300 N/50 mm	EN 12316-2
Résistance au cisaillement d	≥ 500 N/50 mm	EN 12317-2
Propriétés vis-à-vis de la vap	μ= 150'000	EN 1931
Résistance à la traction		EN 12311-2
longitudinale (SP)	≥ 1000 N/50 mm	
transversale (ST)	≥ 900 N/50 mm	
Allongement		EN 12311-2
longitudinal (SP)	≥ 13 %	
transversal (ST)	≥ 13 %	
Résistance au choc		EN 12691
support rigide	≥ 700 mm	
support flexible	≥ 900 mm	
Résistance au poinçonnemer		EN 12730
support flexible	≥ 20 kg	
support rigide	≥ 20 kg	
Résistance à la déchirure		EN 12310-2
longitudinale (SP)	≥ 300 N	
transversale (ST)	≥ 300 N	
Stabilité dimensionnelle		EN 1107-2
longitudinale (SP)	≤ |0.2| %	
transversale (ST)	≤ |0.1| %	
Pliage à basse température	≤ -30°C	EN 495-5
Exposition aux UV	> 5000 h	EN 1297
Résistance à l'ozone	NC	EN 1844
Exposition au bitume	Membrane chimiquement compatible avec les bitumes, selon le manuel d'utilisation	prEN 1548

Tableau 3-Sarnafil® TS 77-18E

Description du produit	Sarnafil® TS 77-18E (1.8 mm), membrane en polyoléfine souple (FPO) avec armature composite voile de verre / grille polyester destinée à l'étanchéité des toitures.	
Domaine d'emploi	Membrane d'étanchéité mise en œuvre :	
	En semi-indépendance par fixation mécanique	
Caractéristiques		
Défauts d'aspect	Conforme	EN 1850-2
Longueur	15 m	EN 1848-2
Largeur	2 m	EN 1848-2
Rectitude	≤ 30 mm	EN 1848-2
Planéité	≤ 10 mm	EN 1848-2
Epaisseur effective	1.8 mm	EN 1849-2
Masse surfacique	2.16 kg/m²	EN 1849-2
Etanchéité à l'eau	Conforme	EN 1928
Produits chimiques liquides, y compris l'eau	Sur demande uniquement	EN 1847
Réaction au feu	E	EN ISO 11925-2, classement selon EN 13501-1
Résistance à la grêle **support rigide** **support flexible**	 ≥ 25 m/s ≥ 33 m/s	EN 13583
Résistance au pelage du joint	≥ 300 N/50 mm	EN 12316-2
Résistance au cisaillement du joint	≥ 500 N/50 mm	EN 12317-2
Propriétés vis-à-vis de la vapeur d'eau	μ = 200'000	EN 1931
Résistance à la traction **longitudinale (SP)** **transversale (ST)**	 ≥ 900 N/50 mm ≥ 800 N/50 mm	EN 12311-2
Allongement **longitudinal (SP)** **transversal (ST)**	 ≥ 11 % ≥ 11 %	EN 12311-2
Résistance au choc **support rigide** **support flexible**	 ≥ 700 mm ≥ 1000 mm	EN 12691
Résistance au poinçonnement statique **support flexible** **support rigide**	 ≥ 20 kg ≥ 20 kg	EN 12730
Résistance à la déchirure **longitudinale (SP)** **transversale (ST)**	 ≥ 300 N ≥ 300 N	EN 12310-2
Stabilité dimensionnelle **longitudinale (SP)** **transversale (ST)**	 ≤˜|.2| % ≤˜|.1| %	EN 1107-2
Pliage à basse température	≤ -30°C	EN 495-5
Exposition aux UV	> 5000 h	EN 1297
Exposition au bitume	Membrane chimiquement compatible avec les bitumes, selon le manuel d'utilisation	prEN 1548

Tableau 4-Sarnafil® TS 77-20E

Description du produit		
	Sarnafil® TS 77-20E (2.0 mm), membrane en polyoléfine souple (FPO) avec armature composite voile de verre / grille polyester destinée à l'étanchéité des toitures.	
Domaine d'emploi	Membrane d'étanchéité mise en œuvre : En semi-indépendance par fixation mécanique	
Caractéristiques		
Défauts d'aspect	Conforme	EN 1850-2
Longueur	15 m	EN 1848-2
Largeur	2 m	EN 1848-2
Rectitude	≤ 30 mm	EN 1848-2
Planéité	≤ 10 mm	EN 1848-2
Epaisseur effective	2.0 mm	EN 1849-2
Masse surfacique	2.4 kg/m²	EN 1849-2
Etanchéité à l'eau	Conforme	EN 1928
Produits chimiques liquides, y compris l'ea	Sur demande uniquement	EN 1847
Réaction au feu	E	EN ISO 11925-2, classement selon EN 13501-1
Résistance à la grêle		EN 13583
support rigide	≥ 28 m/s	
support flexible	≥ 36 m/s	
Résistance au pelage du joint	≥ 300 N/50 mm	EN 12316-2
Résistance au cisaillement du joint	≥ 500 N/50 mm	EN 12317-2
Propriétés vis-à-vis de la vapeur d'eau	μ= 200'000	EN 1931
Résistance à la traction		EN 12311-2
longitudinale (SP)	≥ 900 N/50 mm	
transversale (ST)	≥ 800 N/50 mm	
Allongement		EN 12311-2
longitudinal (SP)	≥ 11 %	
transversal (ST)	≥ 11 %	
Résistance au choc		EN 12691
support rigide	≥ 900 mm	
support flexible	≥ 1250 mm	
Résistance au poinçonnement statique		EN 12730
support flexible	≥ 20 kg	
support rigide	≥ 20 kg	
Résistance à la déchirure		EN 12310-2
longitudinale (SP)	≥ 300 N	
transversale (ST)	≥ 300 N	
Stabilité dimensionnelle		EN 1107-2
longitudinale (SP)	≤ |0.2| %	
transversale (ST)	≤ |0.1| %	
Pliage à basse température	≤ -30°C	EN 495-5
Exposition aux UV	> 5000 h	EN 1297
Exposition au bitume	Membrane chimiquement compatible avec les bitumes, selon manuel d'utilisation	prEN 1548

Tableau 5-Caractéristiques techniques de la membrane T 66-15 D

Caractéristique	Unité	Norme	T 66-15 D
Épaisseur	mm	EN 1849-2 § 5	1,5 ± 0,07
Masse surfacique	kg/m²	EN 1849-2 § 6	1,4 ± 10 %
Allongement à la rupture en traction	%	EN 12311-2 : 2000	700
Stabilité dimensionnelle	%	EN 1107-2	< 0,1
Pliage à froid	°C	EN 495-5	< -30
Facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau	µ	EN 1931	155000

Tableau 6-Composition du système de revêtement en fonction du support

Revêtements apparents			Système d'étanchéité	
Elément porteur	**Support direct**	**Complexe d'étanchéité**	**Syst. rail**	**Syst. Sarnafast**
Maçonnerie (conforme DTU 20.12, 43.1)	Maçonnerie	Ecran de séparation mécanique éventuel Sarnafil® TS 77 E	X	0
	Isolants thermiques : - PU - Laine minérale non surfacée - Perlite fibrée - PSE - PIR	Pare-vapeur Isolant thermique Sarnafil® TS 77 E	X	X
Béton cellulaire	Isolants thermiques : - PUR - Laine minérale non surfacée - Perlite fibrée - PSE - PIR	Pare-vapeur Isolant thermique Sarnafil® TS 77 E	X	0
Tôles d'acier nervurées (conforme DTU 43.3)	Isolants thermiques : - Mousse résolique - Laine minérale non surfacée - Perlite fibrée - PU** - PSE** - PIR**	Pare-vapeur éventuel Isolant thermique Sarnafil® TS 77 E	X	X
Bois et panneaux dérivés (conforme DTU 43.4)	Bois et panneaux dérivés	Ecran de séparation mécanique éventuel Sarnafil® TS 77 E	X	0
	Isolants thermiques : - Laine minérale non surfacée - PU - Perlite fibrée - PSE - PIR	Pare-vapeur Isolant thermique Sarnafil® TS 77 E	X	X
Tous (conforme DTU 43.5)	Ancienne étanchéité conservée	Ecran de séparation mécanique ou chimique Sarnafil® TS 77 E	X	X
L'isolant est fixé provisoirement avant la pose de la feuille		X possible 0 : non autorisé		

*** L'utilisation d'isolants alvéolaires est strictement interdite sur des toitures avec support tôle d'acier nervurée, dans le cas d'un ERP (Etablissement Recevant du Public).*

Tableau 7-Eléments de fixation pour système rail

Elément porteur	**Fixation** Dénomination / Diam. (mm) / Profondeur d'ancrage mini dans le support (mm)	**Exigences / particularités**
TAN (ép. mini 0,75 mm) - pleines ou crevées - crevées ou perforées	 SF / 4,8 / traversant l'épaisseur IF2 / 6,7 / traversant l'épaisseur	 Conforme ETAG 006 Conforme ETAG 006
PANNES METALLIQUES	SD 14 / 5,5 / traversant l'épaisseur SD 8 / 5,5 / traversant l'épaisseur SD 5 / 5,5 / traversant l'épaisseur	
MACONNERIE ép. ≥ 60 mm	ISOFAST TI / 6,3 / 25 Spike D / 4,8 / 32	préperçage diam. 5 mm préperçage diam. 5 mm
BETON CELLULAIRE ép. ≥ 80 mm	IGR-S / 8 / 60	sans préperçage, vérification du couple de serrage essais d'arrachement préalables
BOIS et dérivés - ép. ≥ 25 mm - ép. ≥ 22 mm Panneaux OSB - ép. ≥ 18 mm	 SF / 4,8 / traversant l'épaisseur IG / 6 / traversant l'épaisseur IW-T / 5 / traversant l'épaisseur IG / 6 / traversant l'épaisseur IW-T / 5 / traversant l'épaisseur	
PANNES BOIS	IG / 6 / 30	
NB. 1. L'utilisation d'autres types de fixations est subordonnée à l'accord du service études Sika France S.A. *2. En rénovation, il peut être nécessaire de procéder à des essais d'arrachement in situ*		

Tableau 8-Eléments de fixation pour système Sarnafast

Elément porteur	**Fixation** Dénomination / Diam. (mm) / Profondeur d'ancrage mini dans le support (mm)	**Exigences / particularités**	**Type de plaquette adaptée**
TAN (ép. mini 0,75 mm) - pleines ou crevées - crevées ou perforées	 SF / 4,8 / traversant l'épaisseur IF2 / 6,7 / traversant l'épaisseur	 Conforme ETAG 006 Conforme ETAG 006	 KT KTL
MACONNERIE ép. ≥ 60 mm	ISOFAST TI / 6,3 / 25 Spike D / 4,8 / 32	préperçage diam. 5 mm préperçage diam. 5 mm	KTL KT
BOIS et dérivés - ép. ≥ 25 mm - ép. ≥ 22 mm Panneaux OSB - ép. ≥ 18 mm	 SF / 4,8 / traversant l'épaisseur IG / 6 / traversant l'épaisseur IG / 6 / traversant l'épaisseur		 KT KTL KT
NB. 1. L'utilisation d'autres types de fixations est subordonnée à l'accord du service étude Sika France S.A. *2. En rénovation, il peut être nécessaire de procéder à des essais d'arrachement in situ*			

Tableau 9-Plaquettes pour membrane et isolant thermique

	KT 82 X 40 **KTL 82 X 40**	**DT 70 X 70** **DTL 70 X 70**	**RT 90** **RTL 90**
Matériau	1 mm Tôle d'acier	1 mm Tôle d'acier	1 mm Tôle d'acier
Finition surface	aluzinc - 20 µm - Conforme ETAG 006 - FM Class 4470	aluzinc - 20 µm - Conforme ETAG 006 - FM Class 4470	aluzinc - 20 µm - Conforme ETAG 006 - FM Class 4470
Picots	8	non	non
Dimensions (mm)	82 x 40	70 x 70	diamètre 90
Diamètre orifice (mm)	4,9 7,5	4,9 7,5	4,9 7,5
Profondeur cuvette (mm)	6.5	6.5	6.5

Tableau 10-Cas particulier de la vis Sarnafast SF

	Caractéristique
Matériau	Acier cémenté
Finition de surface	revêtement anticorrosion Durocoat , Conforme ETAG 006 Factory Mutual Classe 4470
Filetage	diamètre 4,8 mm commence 15 mm sous l'appui de tête sur les vis ≤ 100 mm longueur filetage (B) 75 mm sur vis de fixation
Filetage d'appui	6 mm empêche la descente de la plaquette lors du tassement de l'isolant thermique (système "dur au pas")
Pointe perceuse	petit diamètre 2,7 à 2,9 mm pour TAN de 0,75 à 2 x 1,25 mm
Tête	hexagonale diamètre 8 mm
Longueur	en vrac : 60 à 300 mm magasinée : 60 à 240 mm pour utilisation avec automate IF 240

Tableau 11-Caractéristiques colle SARNACOL T660

	SARNACOL T660
Couleur	Jaune
Base	Caoutchouc de synthèse dans solvants organiques
Teneur en solvant	< 70 %
Viscosité	7000 à 9000 mPa-s
Densité	0.9 g/cm^3
Consignes de sécurité	*Attention : facilement inflammable* Conserver les récipients dans un endroit bien ventilé. Tenir à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles. Ne pas fumer. Eviter le contact avec les yeux. Eviter l'accumulation de charges électrostatiques.
Stockage	Stockable 9 mois, date d'utilisation sur l'emballage. Température de stockage 5 à 30°C. Stocker dans un bidon fermé au frais et au sec.
Consommation	300-500 g/m²

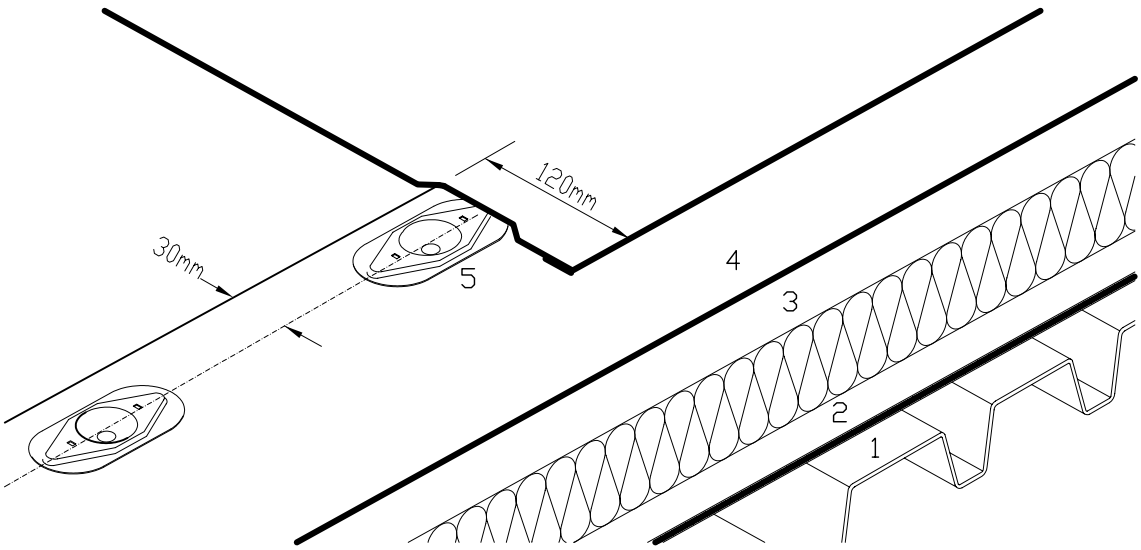
Tableau 12-Contrôles sur matériaux et produits

Matériaux contrôlés	**Contrôles réalisés**
Matières premières	Certificats de conformité des fournisseurs (1/livraison)
Contrôles sur ligne en continu	Aspect général Epaisseur totale (1/bobine mère) Epaisseur de la couche de surface (1/bobine mère) Gélification (1/bobine mère)
Contrôles sur produits finis	Epaisseur totale (1/charge) Epaisseur de la couche de surface (1/charge) Masse surfacique (1/charge) Gélification (1/charge) Résistance à la traction (1/jour) Allongement à la rupture (1/jour) Stabilité thermique (1/charge) Pliage à froid (1/an) Résistance au poinçonnement dynamique (1/an)

14 / SCHEMAS

Figure 1 : Système Sarnafast : stratigraphie du système
Figure 2 : Système Sarnafast : détail sur renfort de rive/d'angle
Figure 3 : Système Sarnafast : coupe sur partie courante
Figure 4 : Système Sarnafast : principe de calepinage
Figure 5 : Système rail : stratigraphie du système
Figure 6 : Système rail : coupe sur recouvrement
Figure 7 : Système rail : raccord entre rails
Figure 8 : Système rail : détail sur renfort de rive/d'angle
Figure 9 : Système rail : coupe sur partie courante : fixation dans l'éléments porteur
Figure 10 : Système rail : coupe sur partie courante : fixation dans la charpente
Figure 11 : Système rail : principe de calepinage
Figure 12 : Détails : relevé d'étanchéité sur acrotère avec couvertine
Figure 13 : Détails : relevé d'étanchéité sur acrotère avec tôle colaminée
Figure 14 : Détails : relevé d'étanchéité sous contre-bardage
Figure 15 : Détails : traitement d'un joint de dilatation
Figure 16 : Détails : traitement d'une évacuation d'eaux pluviales
Figure 17 : Détails : traitement d'un passage de ventilation
Figure 18 : Détails : coupe sur raccord de tôles colaminées
Figure 19 : Traitement des noues (TAN posée dans le sens de la pente)
Figure 20.1 : Traitement des noues (TAN perpendiculaire à la pente)
Figure 20.2 : Traitement des noues avec vis et plaquettes (TAN perpendiculaire à la pente)

Figure 1 : Système Sarnafast - Stratigraphie du système



1. Elément porteur
2. Pare-vapeur éventuel
3. Isolant thermique
4. Sarnafil® TS 77 E
5. Plaquette d'ancrage

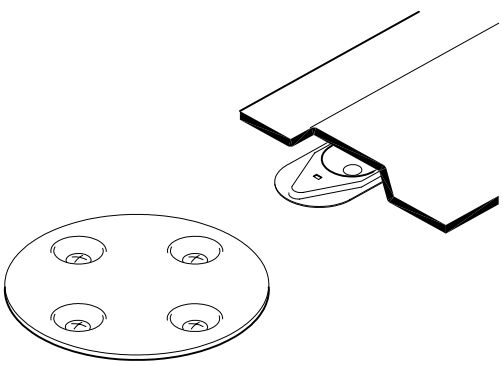


Figure 2 : Système Sarnafast
Détail sur renfort de rive/d'angle

Figure 3 : Système Sarnafast - Coupe sur partie courante

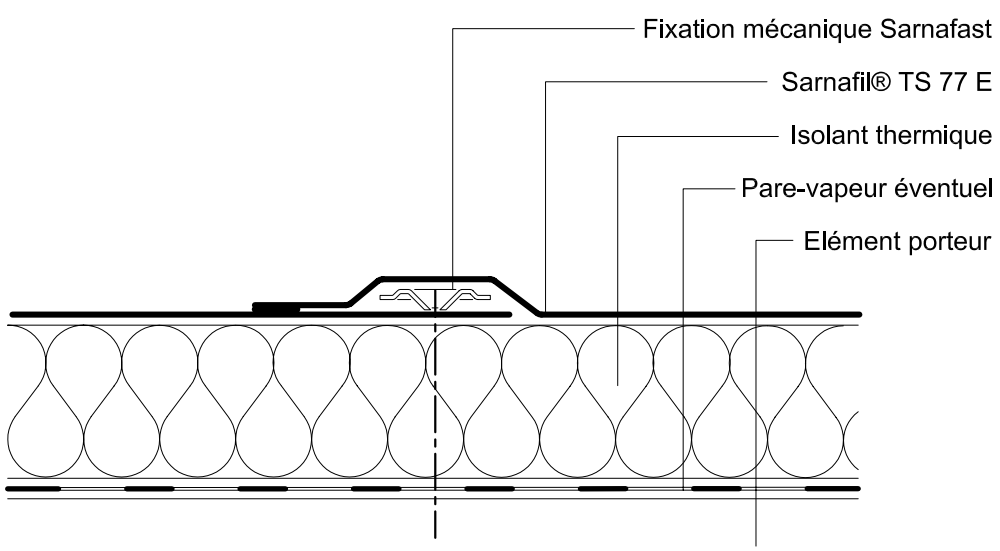
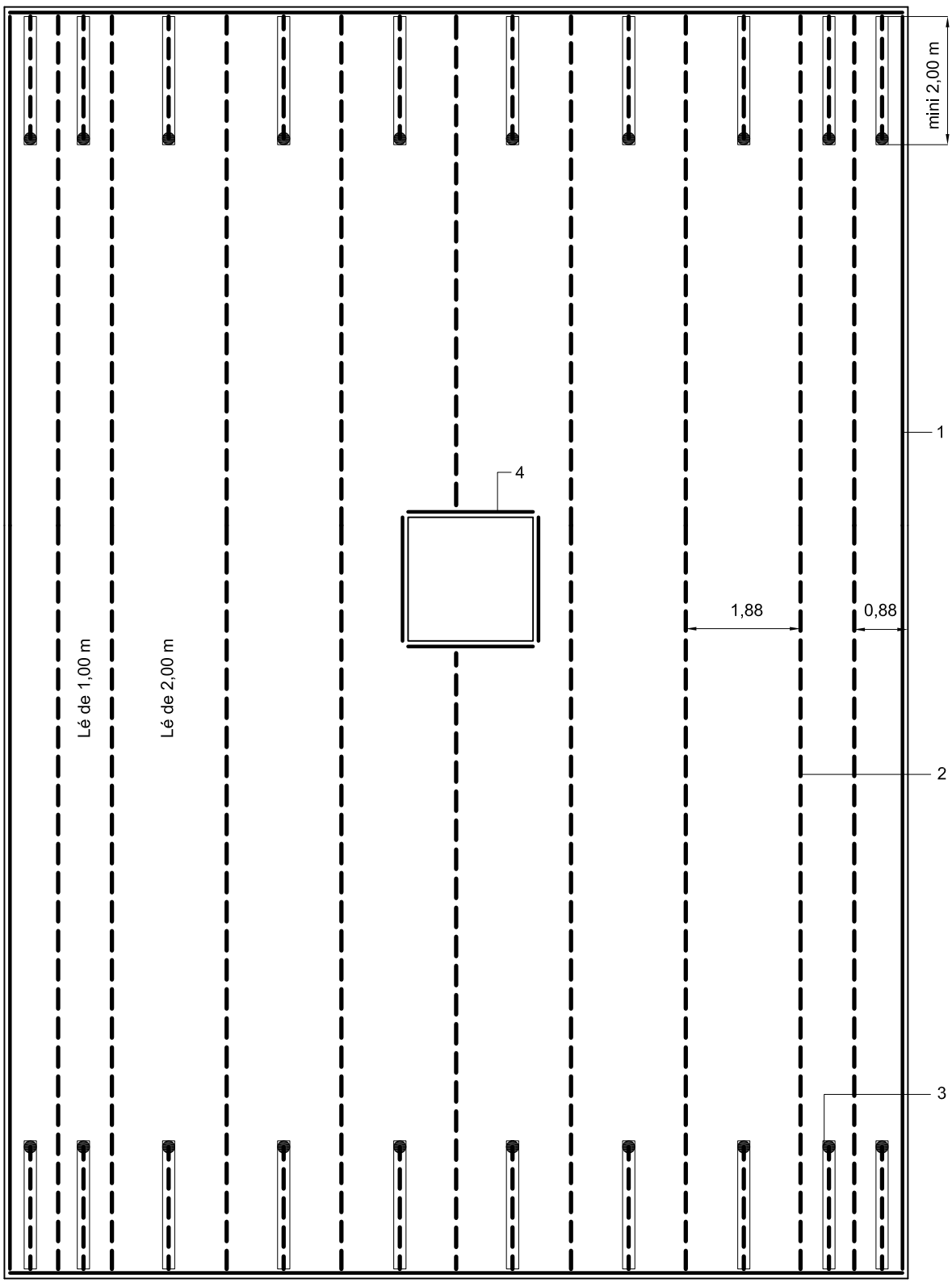
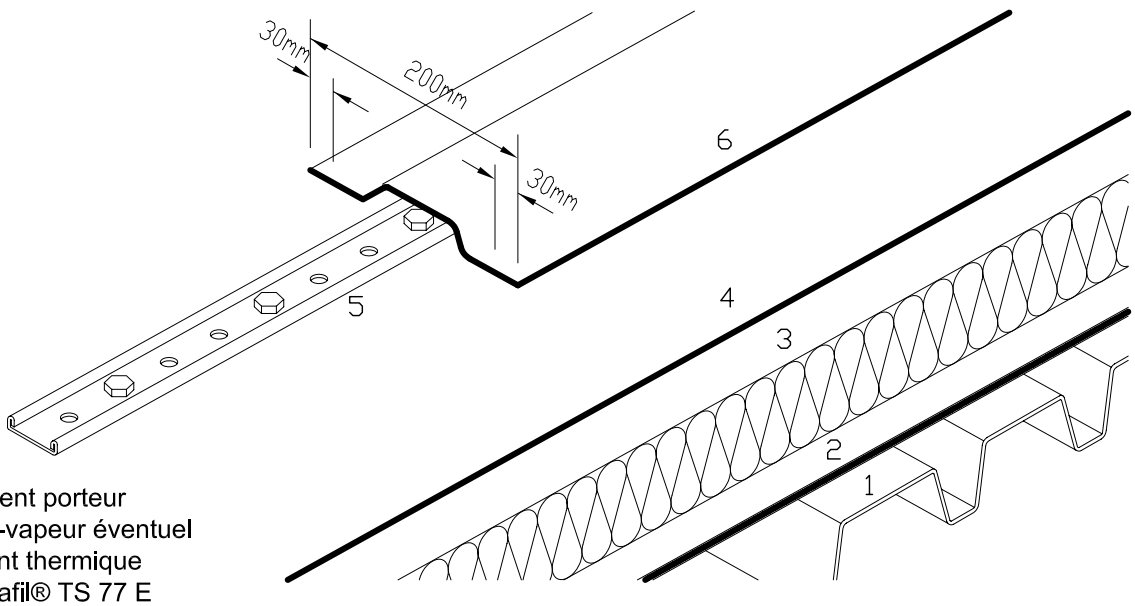


Figure 4 : Système Sarnafast - Principe de calepinage



1. Fixation de pied de relevé en rive
2. Ligne de fixation Sarnafast
3. Renfort de rive/d'angle
4. Fixation de pied de relevé (lanterneau...)

Figure 5 : Système rail - Stratigraphie du système



1. Elément porteur
2. Pare-vapeur éventuel
3. Isolant thermique
4. Sarnafil® TS 77 E
5. Rail de fixation Sarnafil®
6. Bande de pontage (TS 77 E)

Figure 6 : Système rail - Coupe sur recouvrement

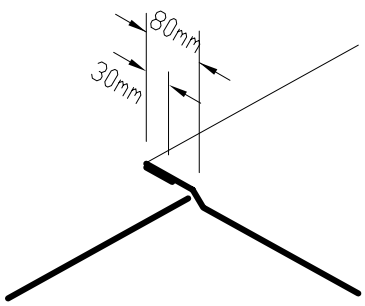


Figure 7 : Système rail - Raccord entre rails

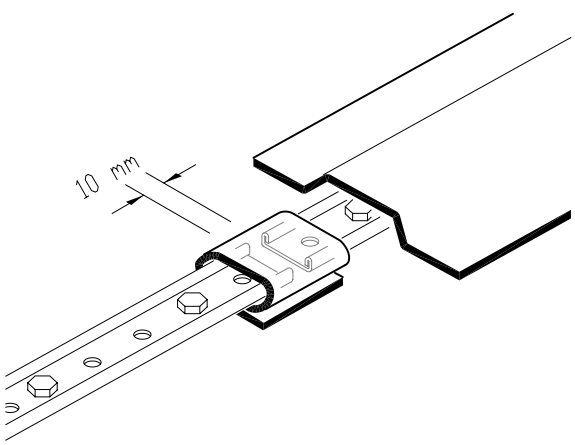


Figure 8 : Système rail
Détail sur renfort de rive/d'angle

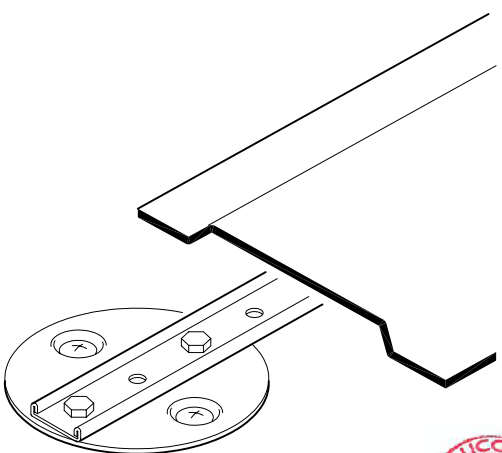


Figure 9 : Système rail - Coupe sur partie courante : fixation dans l'élément porteur

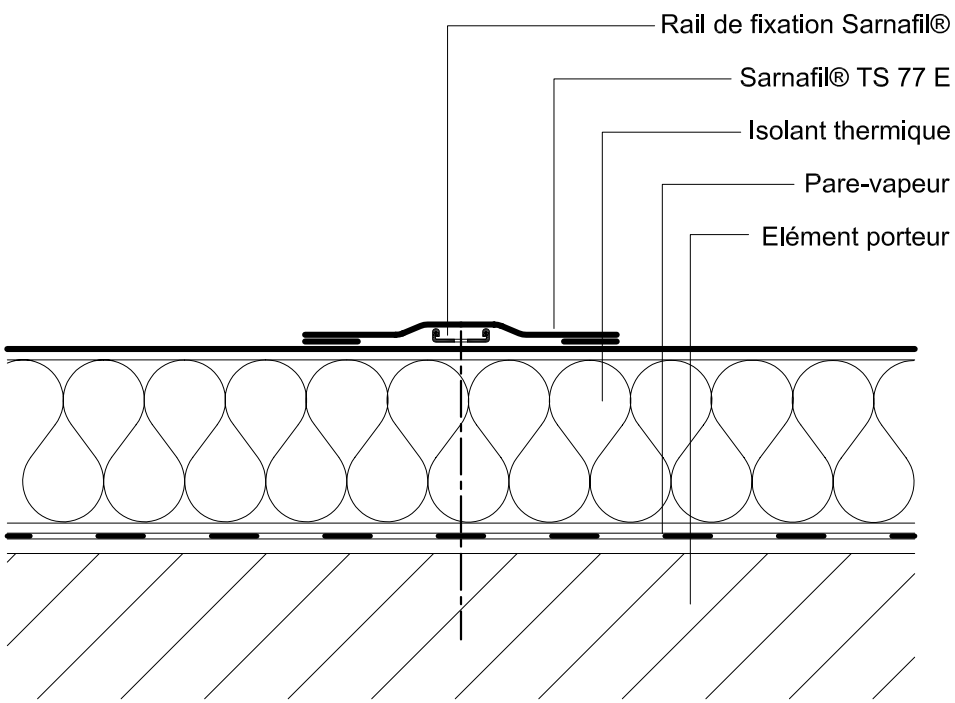


Figure 10 : Système rail - Coupe sur partie courante : fixation dans la charpente

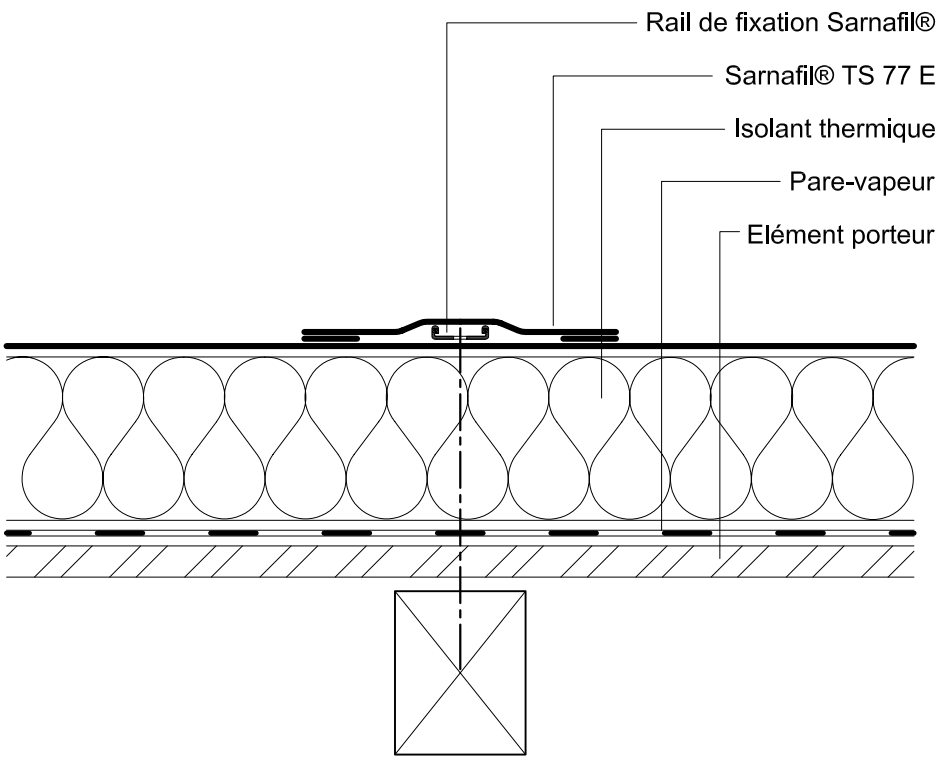
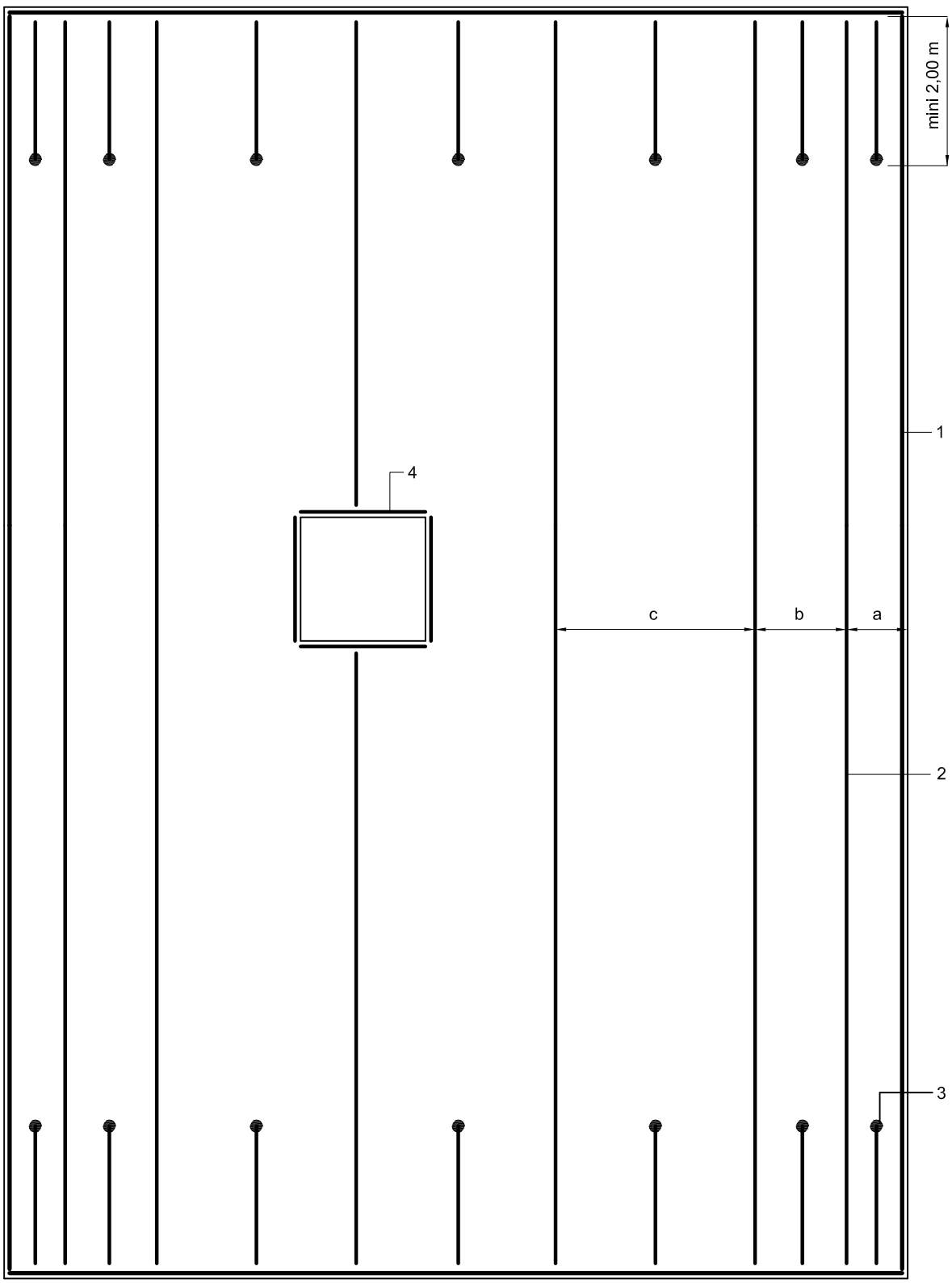


Figure 11 : Système rail - Principe de calepinage



1. Fixation de pied de relevé en rive
2. Rail de fixation Sarnafil®
3. Renfort de rive/d'angle
4. Fixation de pied de relevé (lanterneau...)

a. Entraxe du 1er rail par rapport au rail de bord
b. Entraxe des rails en zone de rive
c. Entraxe des rails en partie courante

Figure 12 : Relevé d'étanchéité sur acrotère avec couvertine

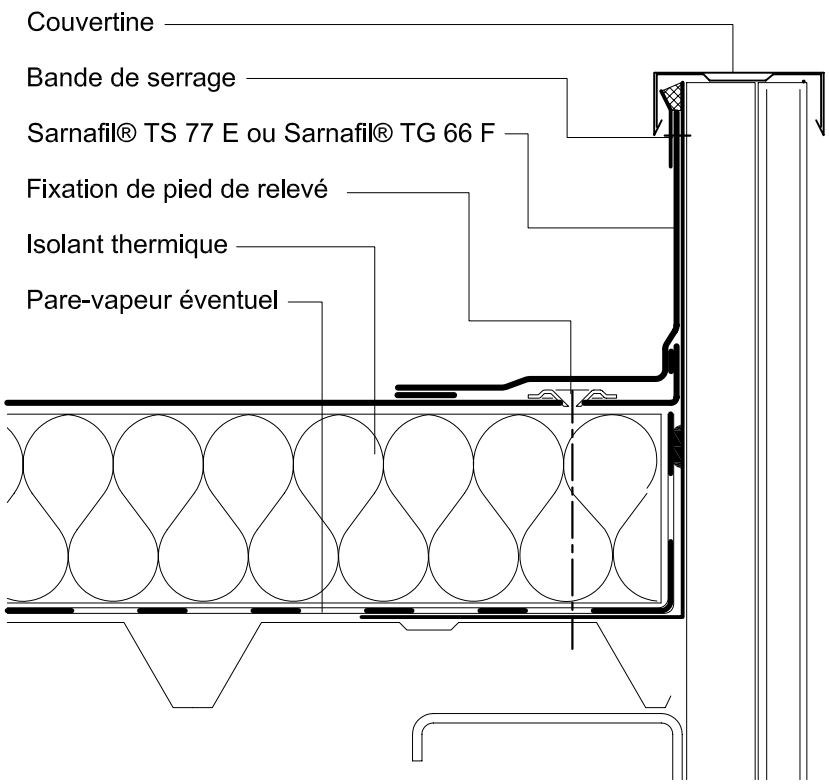


Figure 13 : Relevé d'étanchéité sur acrotère avec tôle colaminée

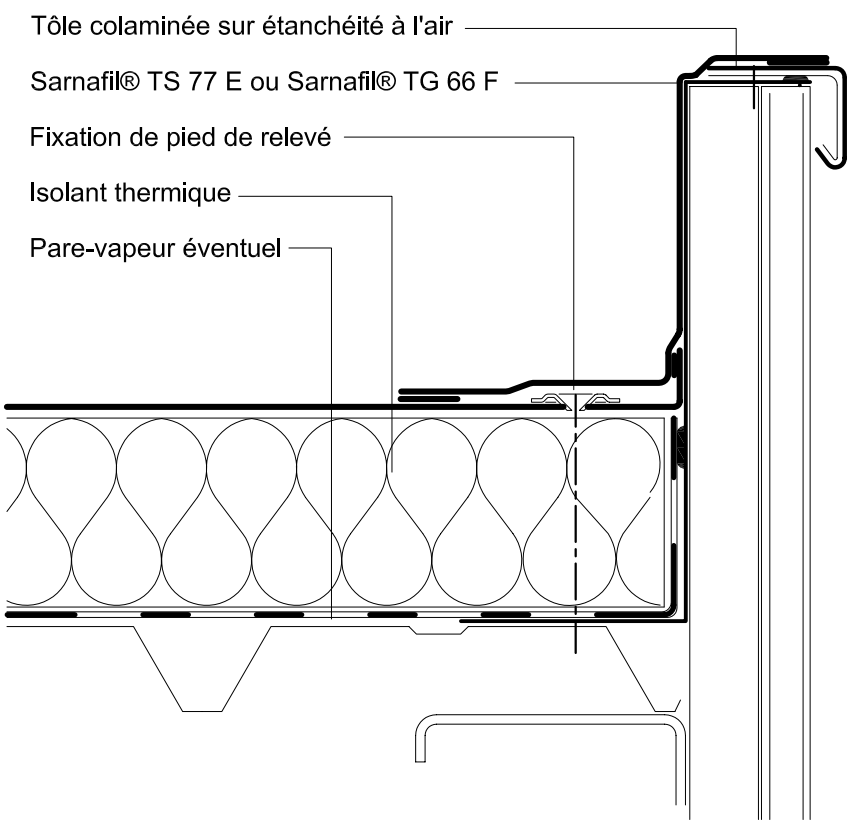

Tôle colaminée sur étanchéité à l'air
Sarnafil® TS 77 E ou Sarnafil® TG 66 F
Fixation de pied de relevé
Isolant thermique
Pare-vapeur éventuel

Figure 14 : Relevé d'étanchéité sous contre-bardage

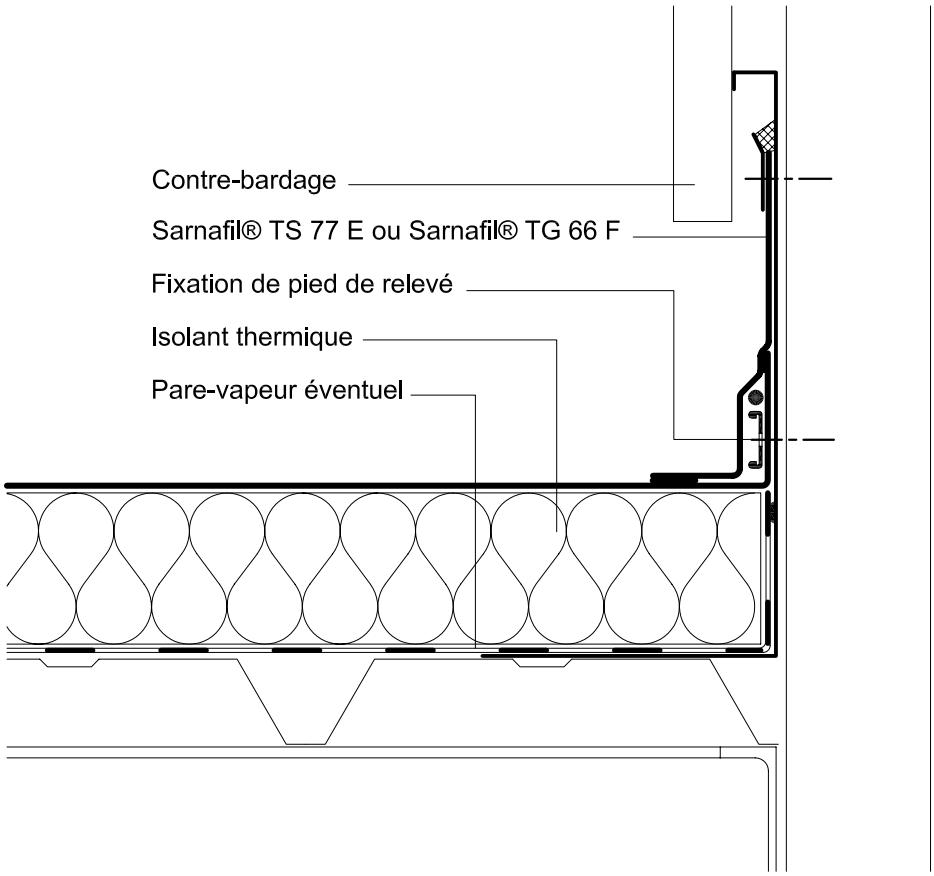


Figure 15 : Traitement d'un joint de dilatation

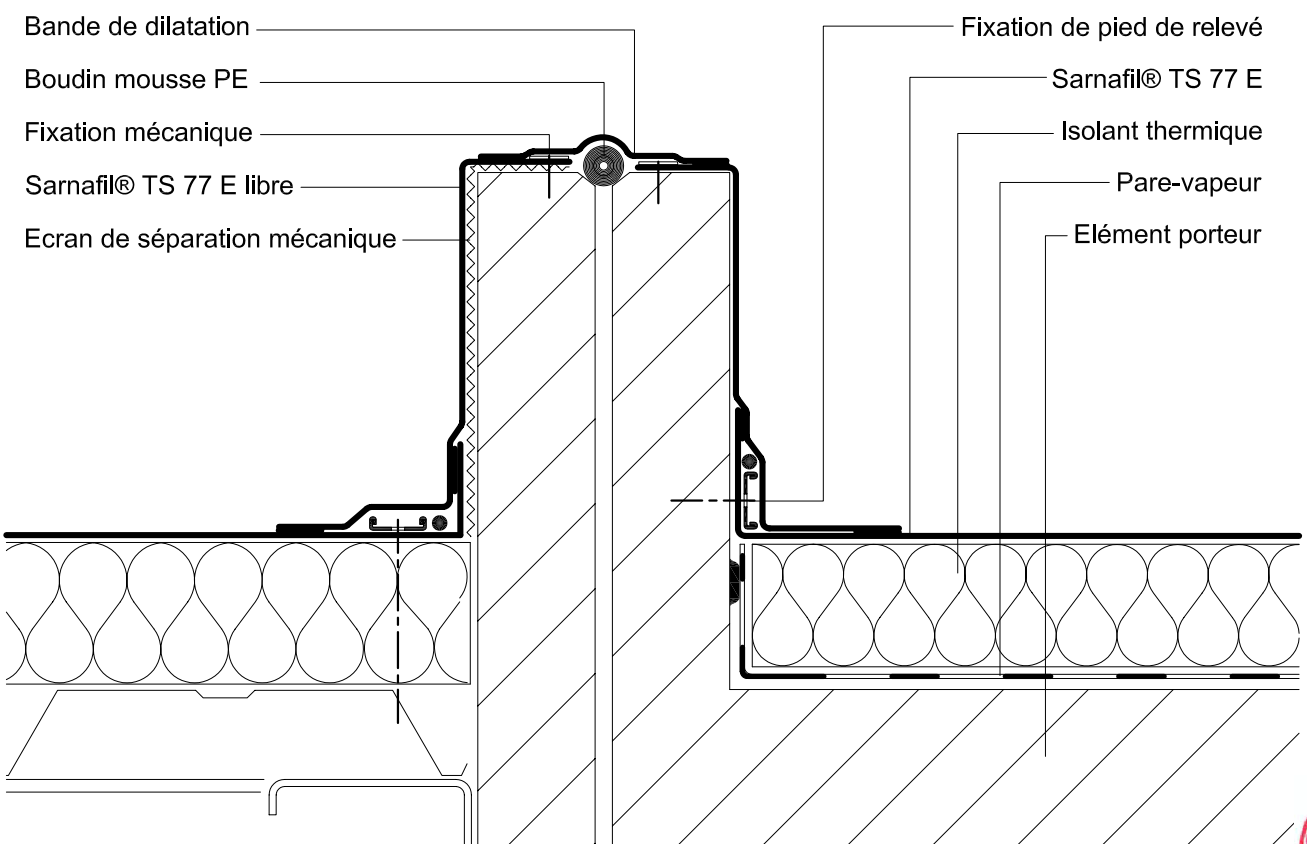


Figure 16 : Traitement d'une évacuation pluviale

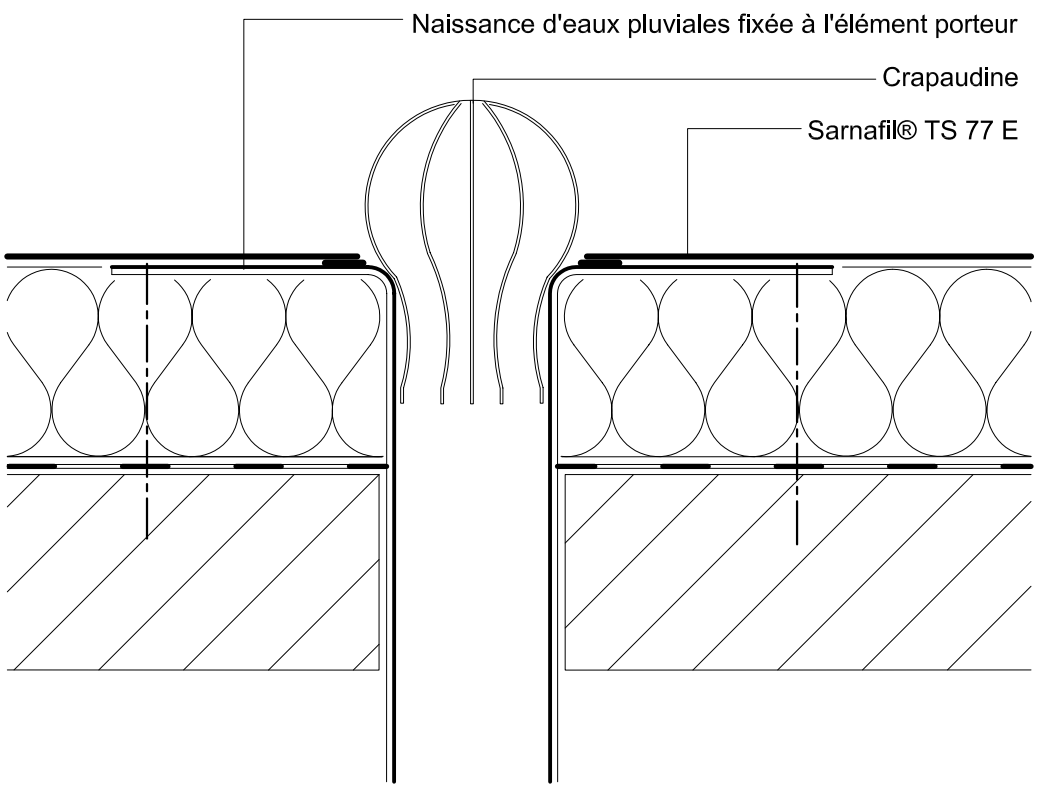
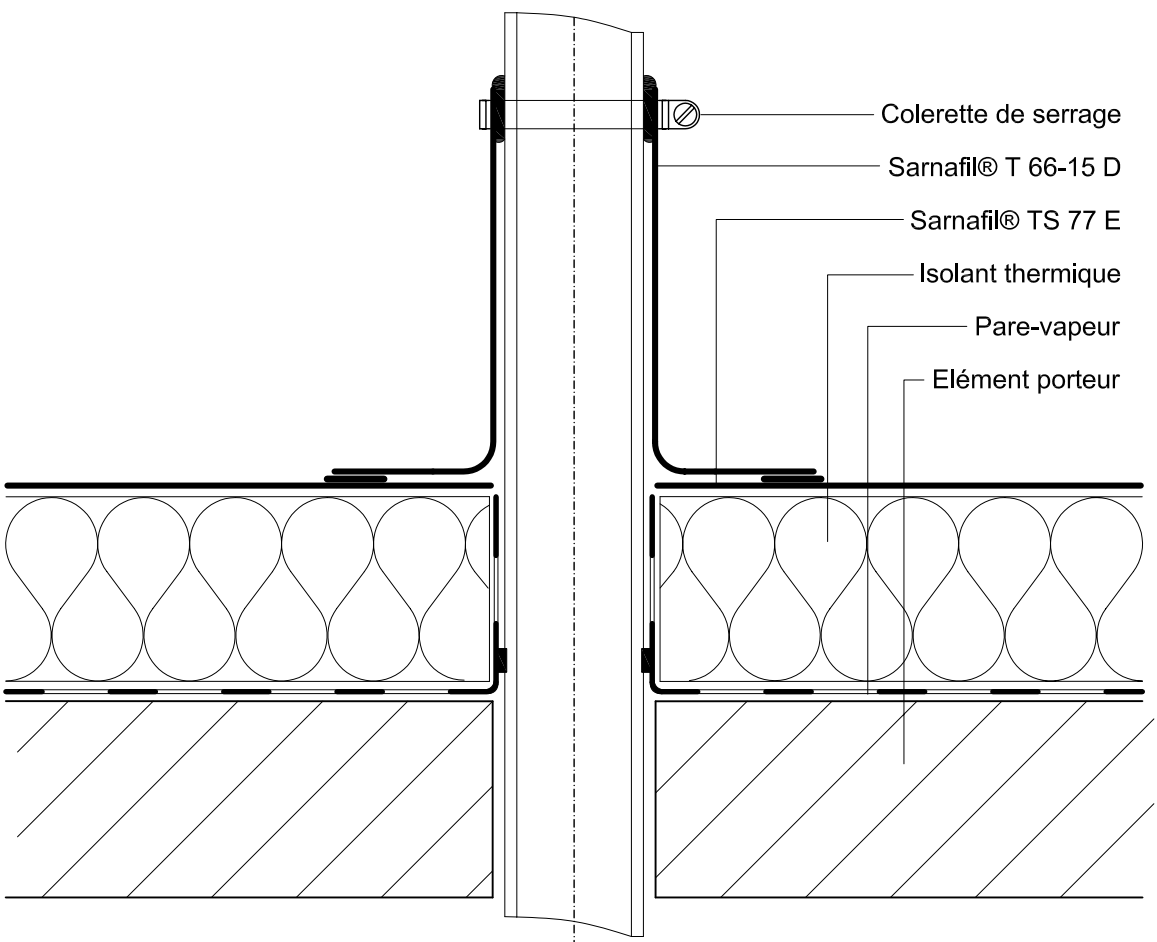
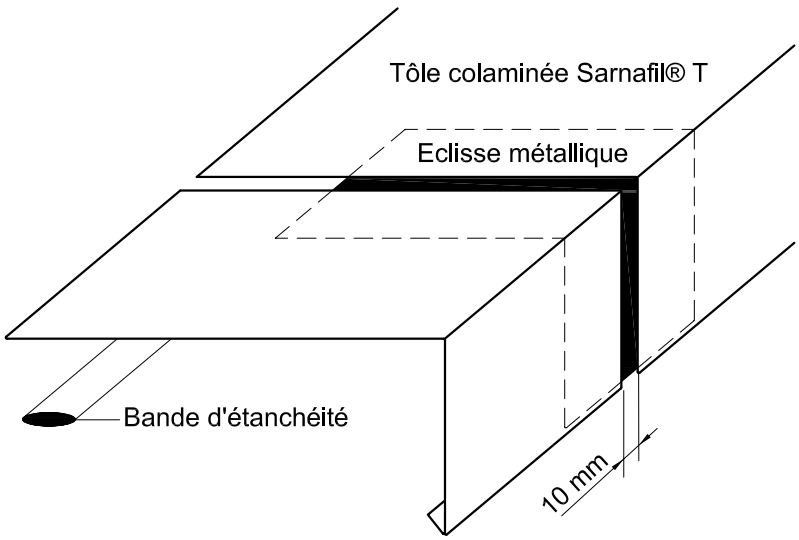
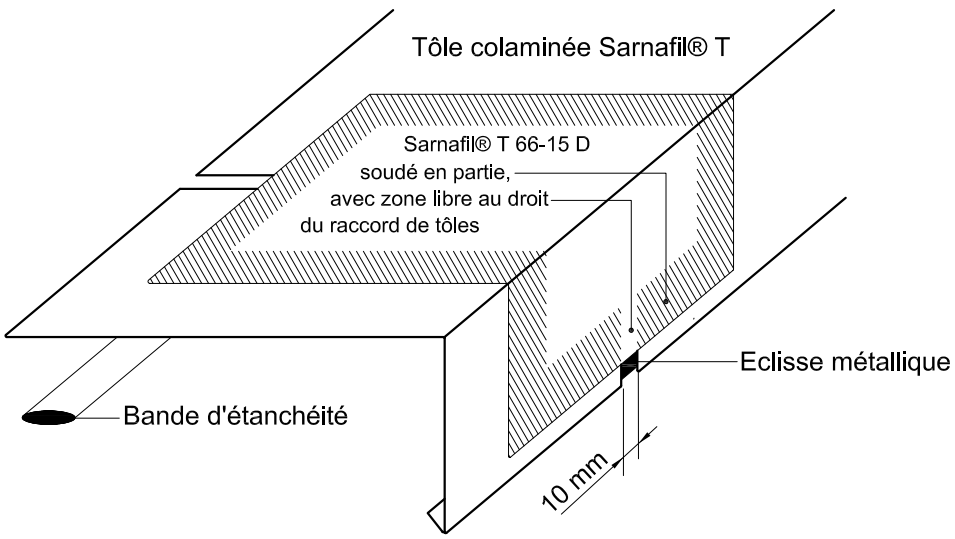


Figure 17 : Traitement d'un passage de ventilation



Figures 18: Coupe sur raccord de tôles colaminées





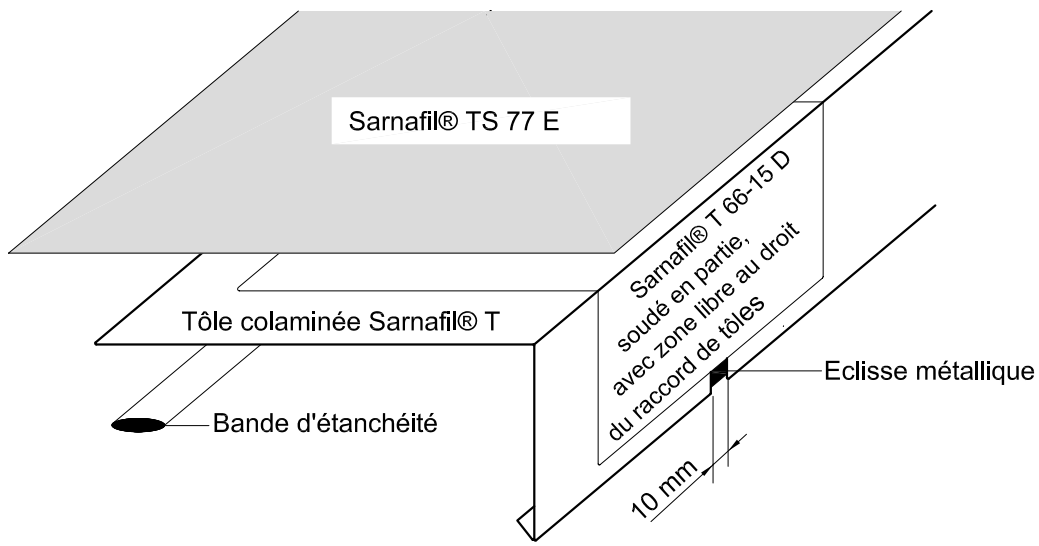
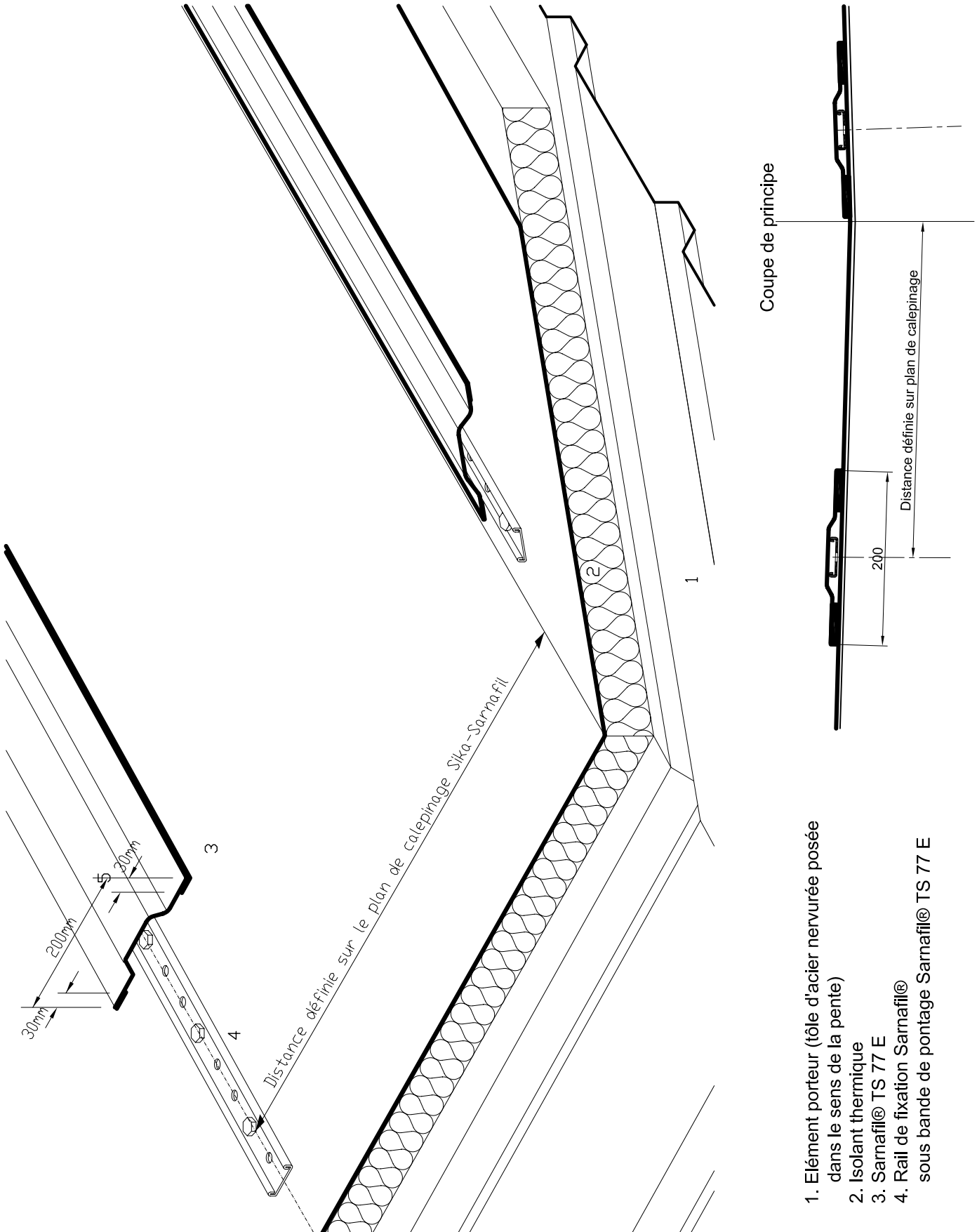
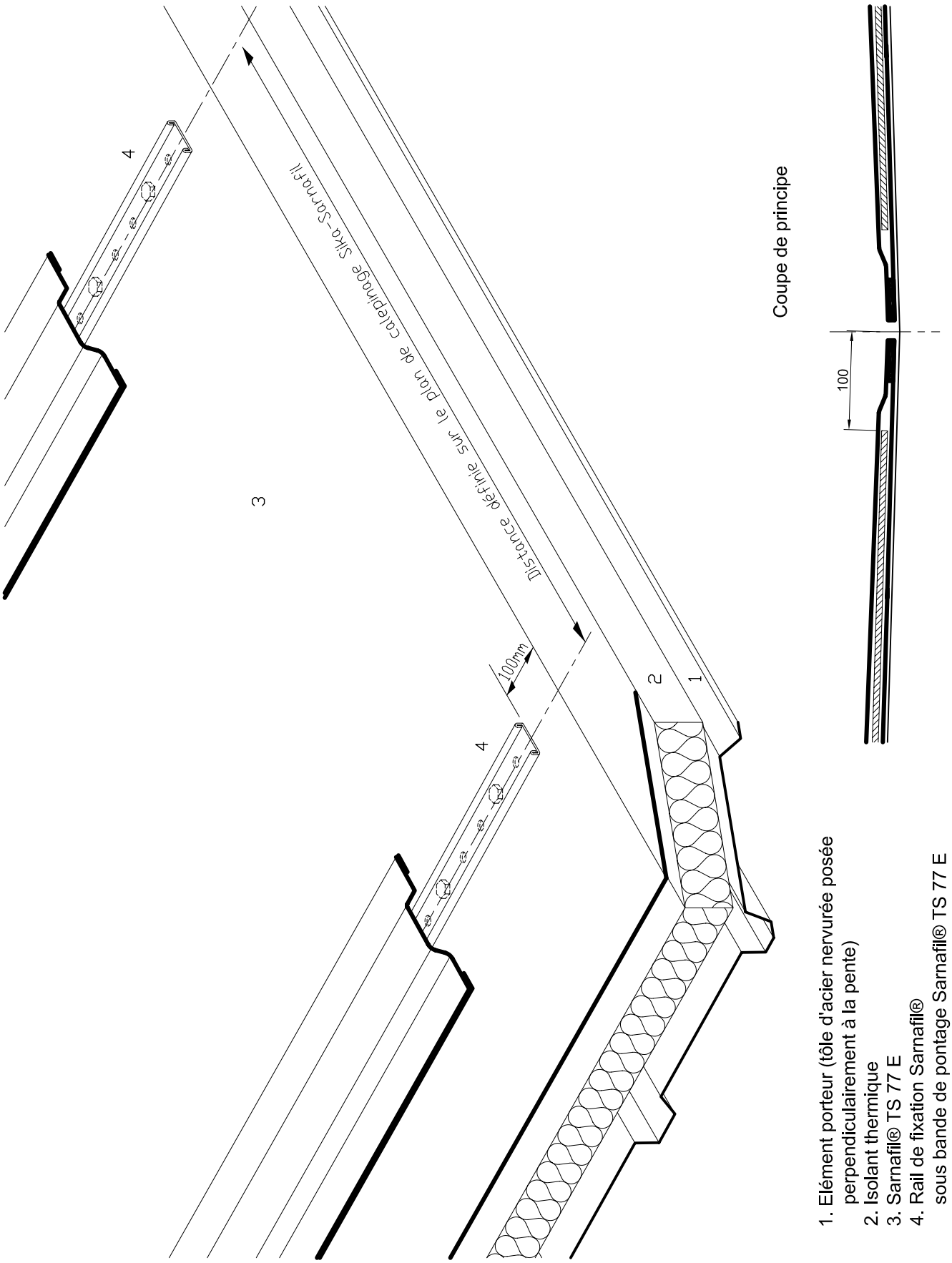


Figure 19: Traitement des noues (TAN posée dans le sens de la pente)



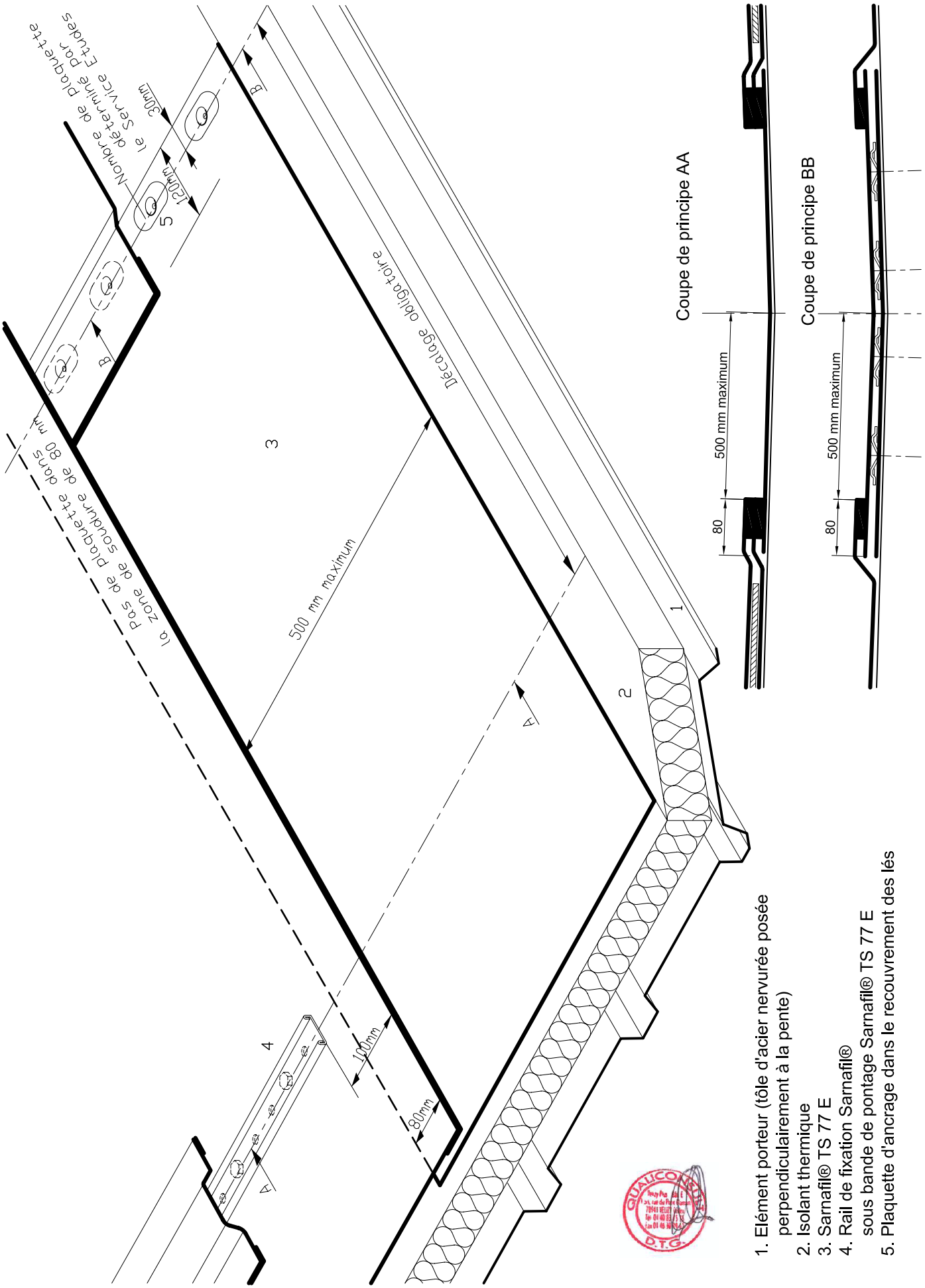
1. Elément porteur (tôle d'acier nervurée posée dans le sens de la pente)
2. Isolant thermique
3. Sarnafil® TS 77 E
4. Rail de fixation Sarnafil® sous bande de pontage Sarnafil® TS 77 E

Figure 20.1: Traitement des noues par système rail (TAN perpendiculaire à la pente)



1. Elément porteur (tôle d'acier nervurée posée perpendiculairement à la pente)
2. Isolant thermique
3. Sarnafil® TS 77 E
4. Rail de fixation Sarnafil® sous bande de pontage Sarnafil® TS 77 E

Figure 20.2: Traitement des noues par système Sarnafast (TAN perpendiculaire à la pente)



1. Elément porteur (tôle d'acier nervurée posée perpendiculairement à la pente)
2. Isolant thermique
3. Sarnafil® TS 77 E
4. Rail de fixation Sarnafil® sous bande de pontage Sarnafil® TS 77 E
5. Plaquette d'ancrage dans le recouvrement des lés